SYSTEM BANK

IBM-PC#1

アスキー・システム・バンク(IBM-PC#1)

IBM'S PERSONAL COMPUTER

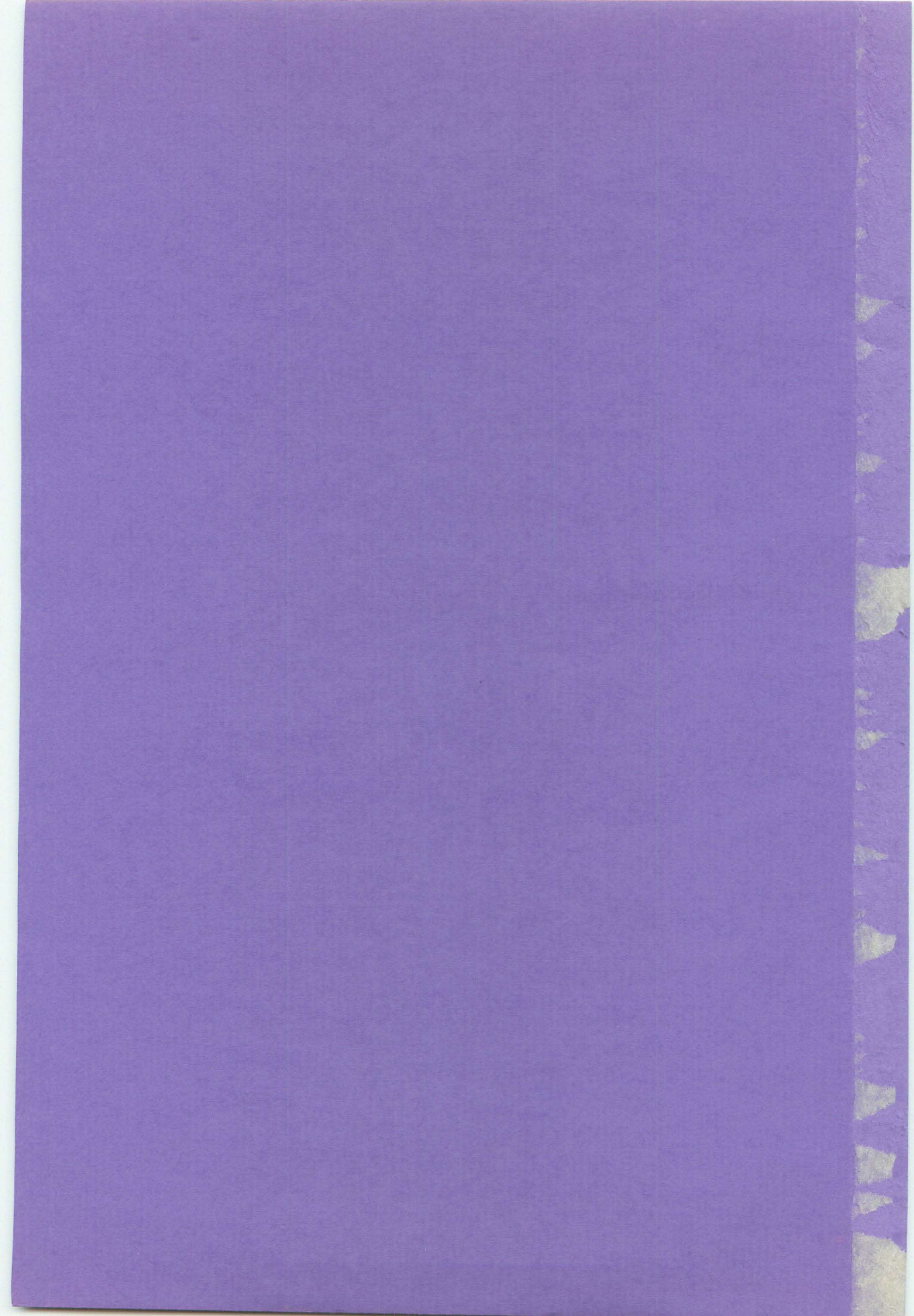
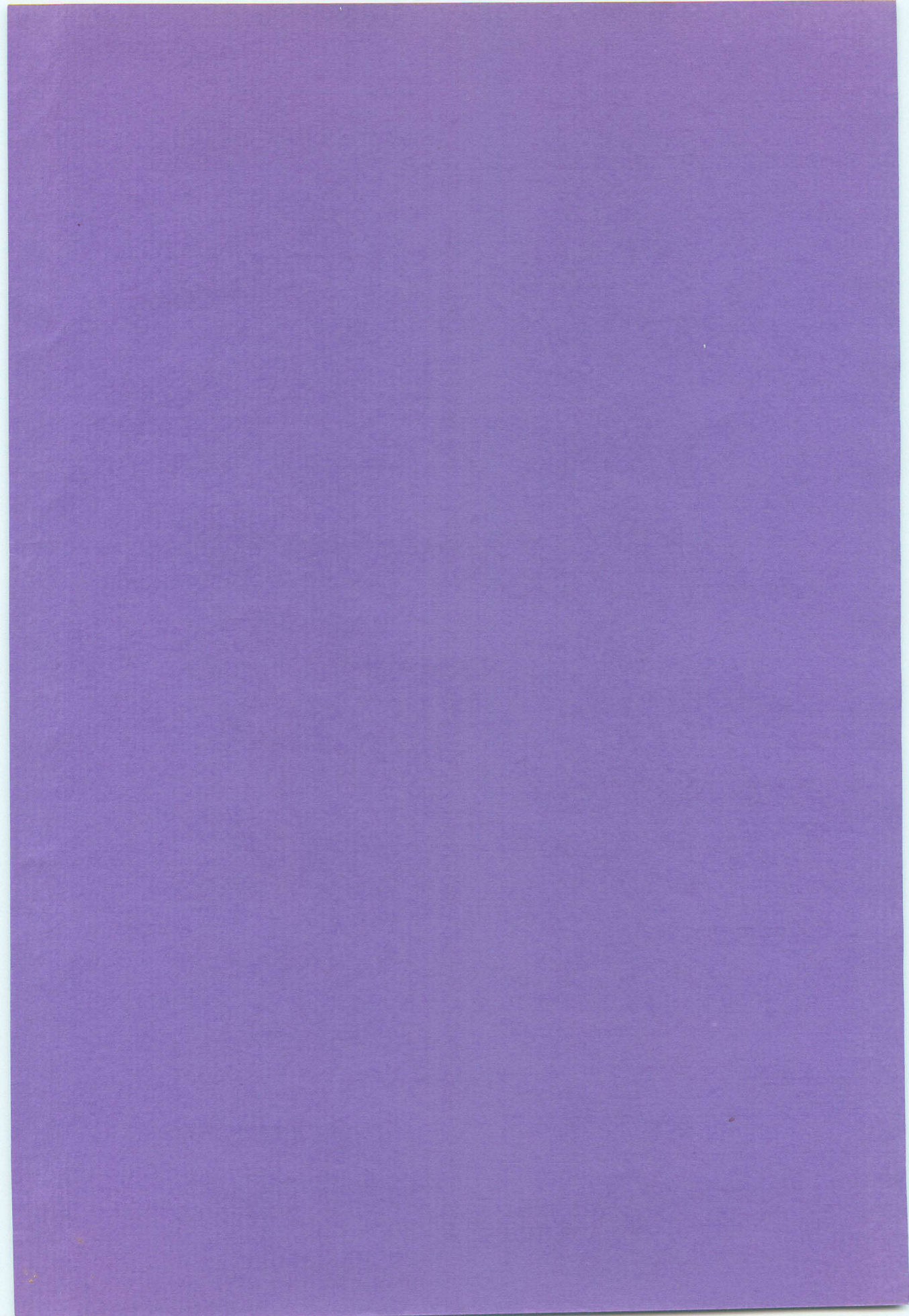
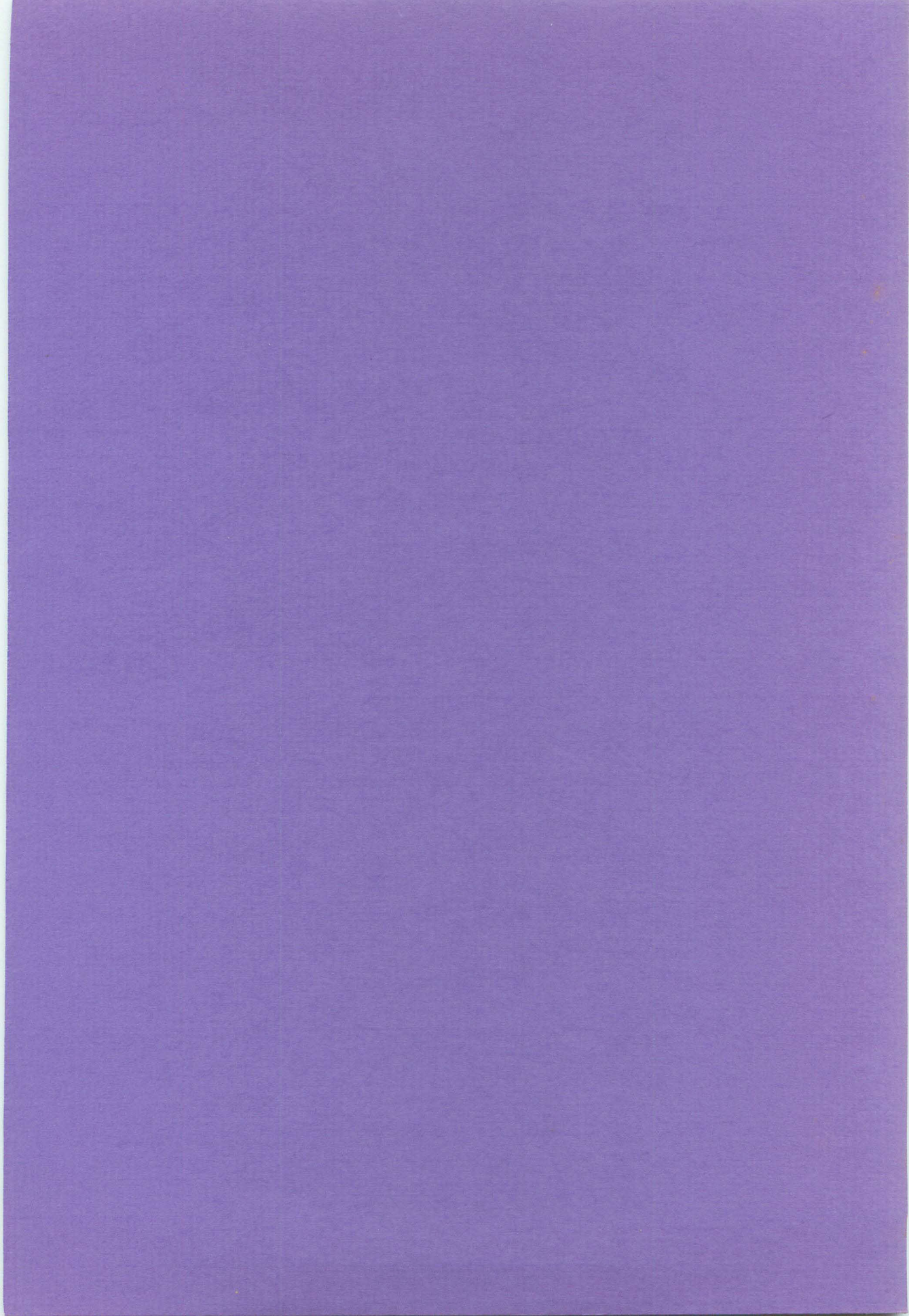
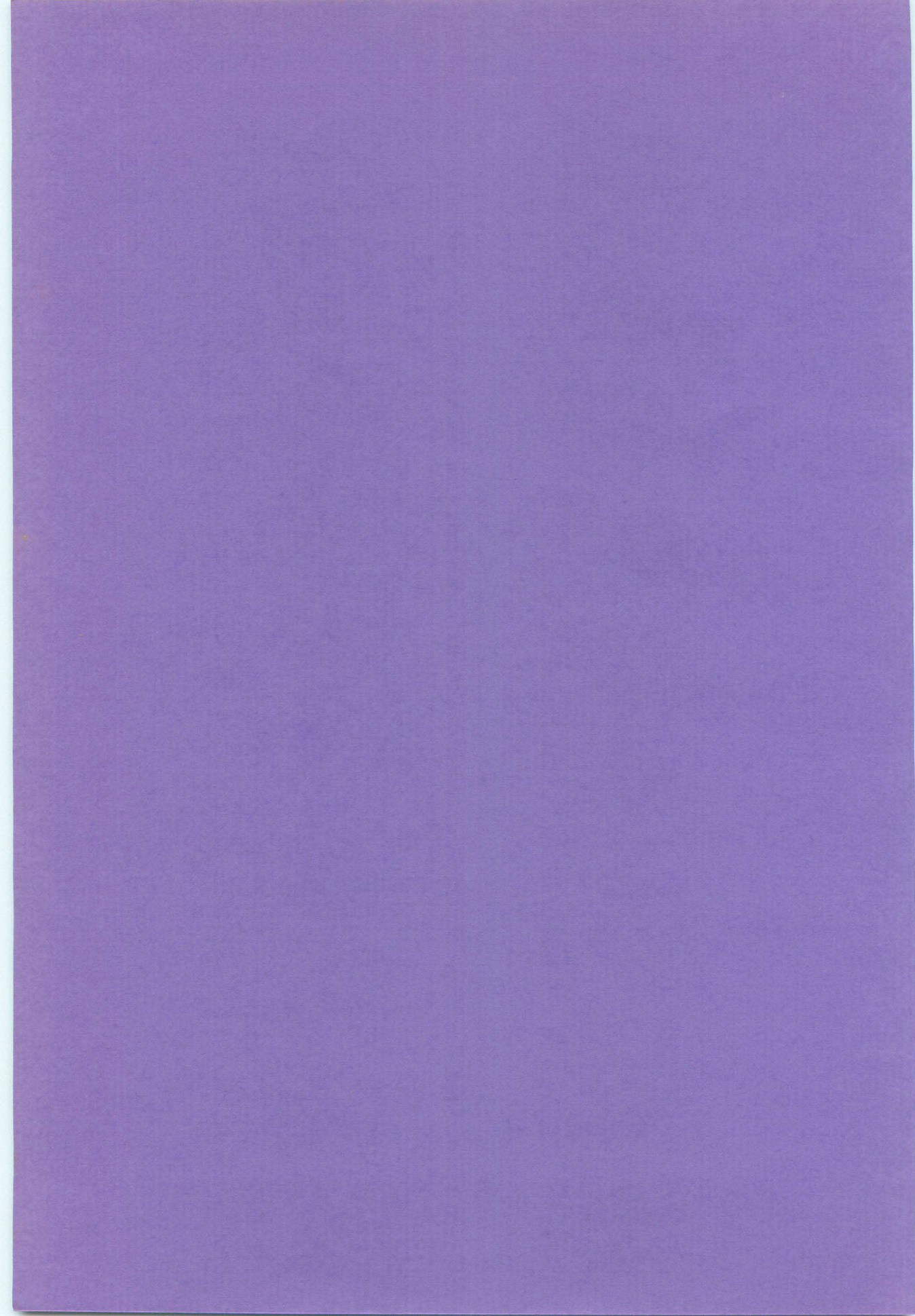
IBMパーソナル・コンピュータ

Chris DeVoney
Richard Summe 共著

菊地 薫 訳
アスキー出版局監訳

アスキー出版局

IBMパーソナル・コンピュータ

Chris DeVoney
Richard Summe 共著
菊地　薫 訳
アスキー出版局監訳

IBM's PERSONAL COMPUTER

A Publication of Que Corporation
6515 E. 82nd Street
Suite 110
Indianapolis, Indiana 46250
317/842-7162

Authors
Chris DeVoney
Richard Summe

Editors
David F. Noble, Ph.D.
Virginia D. Noble, Associate

Contributors
Douglas Ford Cobb
R. Dean Boyer
Marshall D. Hedrick

Cover art by Tracy Britt — Book design and management of production by Paul L. Mangin — Photography by Jonathan Mangin — Word-processor conversion to typesetting by 2001/Ideanamics Typographers.

〈IBMの低価格コンピュータ〉

IBMの新しいパーソナル・コンピュータは，オプションのプリンタとワードプロセッサのソフトウェアを追加することで，パーソナルユースのワードプロセッシングが可能になります．

スクリーン上で手紙，原稿，その他の文書類を編集・記憶し，即時にプリンタに打ち出すことができます．アプリケーションも，会計，数理，娯楽用と豊富にそろっており，価格は，1,565ドル～約6,300ドル．（写真提供；IBM）

—本書の構成について—

IBMのパーソナル・コンピュータ市場への参入．それはマイクロコンピュータの短い歴史の中でも，最もショッキングなできごとの一つでした．情報産業の巨人IBMが初めて世に出したパーソナル・コンピューター＝IBM-PCとはいかなる機種か？そのベールを払うことが，本書の目的でもあります．本書は幅広い読者を対象に，IBM-PCの機能，適性，ビジネス上での意義といったことを紹介していきますが，各章の内容は，プログラマから初心者，経営者からエンドユーザー，また，大企業から中小企業までの興味の対象をもり込んでいます．

IBMはパーソナル・コンピュータのプロジェクトを13ヶ月で完成させています．この離れ業は有名な語りぐさになっていますが，いかにIBMがこのプロジェクトにパワーを注いでいるかがわかるかと思います．過去の大型コンピュータやビジネス機器の実績と考え合わせてみれば，IBM-PCがどのような機能をもち，いかなる分野で効果的に利用できるのか，また，市場に与えるインパクト等は非常に興味深いテーマではないでしょうか．

各章は下記の内容から構成されています．

イントロダクション…IBMの市場への参入が，IBM自身にとってどのような意味を持つか，また，他社への影響について述べられています．IBM社の独自の開発と販売戦略，さらにはこの戦略と他のプロジェクトとの相違が明らかにされています．

第1章…パーソナル・コンピュータとメインフレームの能力の比較．急速に成長を続けるマイクロコンピュータの能力に焦点をあて，大企業におけるパーソナル・コンピュータの利用のされかた，また，どのような点でIBM-PCが他の製品や他社のコンピュータに匹敵するかが述べられています．

第2章…IBM-PCの基本システムである，システムユニットとキーボードの解説を行なっています．メモリの拡張性や16ビットのCPUを含めたハードウェアの詳細についてもこの章で述べられています．

第3章…モノクロディスプレイ，プリンタ，CRTコントローラ，カラー／グラフィック・モニタと，それらを接続するインターフェイス，アダプタ類等の周辺機器について述べられています．

第4章…コンピュータを動かす上で，最も基本的でかつ重要なオペレーティング・システムの解説を行います．PC-DOSをはじめ，CP/M-86といった主流のOSについて述べられています．

第5章…OS上で動くIBMのBASIC，PASCAL，FORTRAN，UCSD-PASCAL，アセンブラについて述べています．

第6章…QUE社の専門のスタッフが独自に行なったアプリケーションソフトの評価報告．各アプリケーションが手持ちのOSやハードウェアで利用できるかどうかを確認する参考資料となります．

第７章…IBMライブラリーの一連の教育用ソフトを扱います．やさしく楽しいソフトが数多くそろっており，今後の成長がみこまれます．

第８章…大型システムにおけるIBMの位置づけ，増加しつつある大企業のパーソナル・コンピュータの利用，また急激に高まりつつある通信機能の重要性について述べられています．IBMが「このパーソナル・コンピュータは，3270ターミナルと競合するであろう．」という声明を出していることからも，この章の意義を推し量ることができると思います．

第９章…IBM自身が発表した，ユーザーに対するサポートをまとめてあります．

Appendix

- ソフトウェア評価表
- ファンクション一覧表
- コンピュータ用語集
- ワードプロセッサ用語集
- ハード・ソフトウェア出版元一覧
- BASICコマンド一覧
- PC-DOS，CP/M-86一覧

執筆者：Chris Devoney
Richard Summe

NOTE

本書における評価，ランク付け，コメントは市場に供給されているソフトをQUE社が実際にテストした結果をもとにしたものです．テストの条件と基準は，実際のユーザーの使用状況に準処するように定められたものですが，これらの結果があらゆるユーザーならびにアプリケーションの特殊な要求に合致することを保証するものではありません．

Indianapolis, Indiana 46250
(317)842-7162

printed in the United States of America

LC 82-80852

ISBN 0-88022-100-3

First Printing, February, 1982
Second Printing, March, 1982
Third Printing, April, 1982

Table of Contents

第6章　ビジネス・ソフトウェア——115

第7章　教育用プログラム——149

新しいIBMのパーソナルコンピュータは，ビジネスユースに最適です．操作性が良いと共に数値，文字データだけでなく，グラフィックスにも利用可能です．ビジネスの場では，ワードプロセッサ，会計システムとして，家庭では家計簿や娯楽の道具として利用できます．
(写真提供：IBM)

序章 IBMの進出

1981年8月12日，IBM-PCの公表を以って，IBMは前々から噂のあったこの分野への進出を証明しました．公表された幾つかの事実は，その裏に潜む幾つかの憶測とともに，パーソナル・コンピュータ業界に異常な興奮を巻き起こしたのです．

アップル社の社長，マイク・マッカラ氏は「パーソナル・コンピュータ市場に対する妥当な評価であろう」という声明を発表しました．また，アップル社としても，ウォールストリートジャーナル紙の全面広告に“Welcome IBM”と，明快なうたい文句を掲げ，市場での競合を決意したのです．コンピュータ界の巨人IBMは，ついにホビーから出発したこの業界を，今や自分自身が参加するに値するものとして公認したのです．

ローゼンリサーチ社の社長であり，“The Rosen Electronics Letter”の著者でもあるベン・ローゼン氏は，IBMのこの発表は，まだ6年目のパーソナル・コンピュータ業界にして4番目の画期的事件であると述べています．同氏によれば，それ以前の3つの画期的事件とは次のようなものです．まず，1975年にローゼン氏自身がMITS/ALTAIRに対してパーソナル・コンピュータキットを持ち込んだこと．次に1977年に，アップル，コモドール，タンディから最初の規格化されたパーソナル・コンピュータが出現したこと．さらに，1979年に世に出たVisiCalcが，パーソナル・コンピュータ用ソフトとして，はじめて大きな成功を収めたこと．これらに匹敵する大事件として，今回のIBMの発表が重大視されたのです．

一方IBM自身も，自らの手で市場に旋風を巻き起こしていたのは言うまでもありません．従来の8ビットマシンの2倍のメモリを持つ16ビットマシンの開発，既に業界で名を成していたソフトウェアハウスの抱き込み作戦，そして外部のプログラマに対して好意的な姿勢を打ち出し，長年築きあげてきたセールスルートを通じて，この業界での足場を着実に固めようとしていたのでした．

1．業界の反応

IBM の発表に対する業界の反応は次のようなものでした.「IBM の参入も，この業界にとっては何の障害にもなりはしない.」実際のところ，あらゆる観測筋は IBM の動向を好意的に評価しており，業界の成長を促進するものと予測しています．もちろんそのためには，IBM のパーソナル・コンピュータは市場の熱狂に応えるだけの実力をそなえていなければなりません．その点を考えると，業界はある種の静観的なムードにあり，この製品が産業界全体の厳しい批評の目をくぐり抜けるか，また，IBM が期待されるような質の向上と技術的なサポートを行うか否かを見極めようとしています．（1982年12月現在では，北米における16ビットパーソナル・コンピュータ市場の９割を制覇したと言われている：訳者注）

パーソナル・コンピュータのような流動的な業界の製品は，競争の激しさと，次々と登場する新製品の数の多さのために，製品情報は豊富にそろっています．そして購入者の好みは，性能が優れ，その上実績のあるブランドにかたむいています．そしてこの傾向こそが IBM の参入によって引き起こされた興奮の原因でもあります．「IBM のブランド」を購入することは，信頼のできる製品と確実な投資を意味しているからです．

2．コンピュータ界の巨人

優秀な技術集団によってスタートして，絶えずギリギリの資金繰りをしている小規模な会社にとっては，IBM の参入は大きなショックでした．IBM の1981年の総資本額は29億ドルを上回り，合衆国の巨大産業の中でも８番目の地位をしめています．全世界69にわたる施設における IBM の総雇用者数は34万１千人に及び，アラスカ州の総人口を12％も上回り，ネバダ州の総人口の70％に相当します．また1980年の税引き前利益は６億ドルに達し，多くの巨大企業の総売上額を凌いでいます．さらに税引き後利益の3.6億ドルを以ってしても，大半のマイクロコンピュータ・メーカーの総売上額を上回っており，まさに巨人という名にふさわしい数字を示しています．IBM 自身は，自らのビジネスを「情報技術（information technology）」と定義していますが，これはコピー機からコンピュータに至るあらゆる製品を抱括するものですが，このうちデータ処理ビジネスが80％をしめています．

IBM の労働規範と慣行はユニークなものとして有名です．例えば，社員の白シャツの着用，アルコール抜きの接待方針，セールスマンのスマートな態度といったものは，IBM と何らかの関わりを持ったことのある人には良く知られた事実です．また余り知られていない事実ですが，IBM の創設者でありかつ有能なセールスマンであったトーマス・J・ワトソンは，市場認識というものを社内に浸透させました．これは，IBM の技術性というものが，ユーザーのニーズにかなったものでなければならない，そして豊かな技術性に裏付けられた製品だけが成功を納めるのだというものです．もちろんこのような考え方が常に正しい決定を導くというわけではありませんが，IBM の過去の数々の成功を導いた思想であることは確かです．

IBM が市場に参入している分野では，大抵の場合 IBM は手ごわい競争相手とみなされます．

例えば，ワードプロセッサに装備されているキーボードの約40％はIBM社製であると同時に，ワードプロセッサ市場においては，IBM社とWang社が実質18％づつのシェアを握っているという事実があります．（元来“wordprocessing”という用語は，20年近く前にIBMがMT/STメモリ・タイプライタの性能を説明する際に生まれた造語である．）そして，エレクトリック・タイプライタ分野でのIBMの台頭の歴史はよく知られた事実です．コンピュータとともに成長してきたInternational Business Machines社の名前は，現在ではしばしばコンピュータの同義語として使われるほどです．

これからパーソナル・コンピュータを購入しようとする人々が，IBMが市場にもたらした様々な重要な資源を考慮し，より優れた製品を得るためにIBMのようなビッグカンパニーを選ぶか，それとも購入後のアフターケアを期待して，比較的小さなメーカーを選ぶかという問題は，市場の動向に深い意味を持つと同時に実質的な影響力を有しているはずです．

今や，コンピュータとオフィスマシンの巨人がこの分野に参加したのです――それは，パーソナル・コンピュータがオフィスマシンとしての役割を見い出した時と同じように，自然な成り行きなのでしょう．

3．IBMの成長とマーケティング・アプローチ

短期的な展望においては，IBMのパーソナル・コンピュータ業界の参入はさほど重要な問題ではありません．しかしながら，パーソナル・コンピュータ・プロジェクトは，従来のIBMのプロジェクトとは異なった展開をみせています．そして，いくつかの点ではIBMの今後の成長に大きな影響を与えるものになるかもしれません．おそらく最も注目すべき動きは，構成機器，ソフトウェア開発における，IBMと他社との協力関係でしょう．

従来，製品の開発，製造，販売において，IBMは自社内ですべて完成させる傾向がありました．しかしながら，今回のパーソナル・コンピュータ・プロジェクトにおいては，ディスクはTANDON，プリンタはEPSON，マイコンチップはINTEL，オペレーティングシステム・ソフトはMICROSOFT，ワードプロセッサはInfomation Unlimited Software，ビジカルク(VisiCalc)をPersonal Software，会計計算ソフトはPEACHTREE，といった具合に分散させています．

察するところ，キーボード，内部回路，そしてモニタがIBM製ですが，QUE社で使用したシステムの白黒モニタは台湾製でした(しかし製造元不明)．通常3年から4年を要するこの手のパーソナル・コンピュタの開発を，わずか13ヶ月で生産までこぎつけるためには，外部の助けを必要とするということをIBMは理解していたのです．このような行動こそが，マイコン業界の特徴であり，急速な技術革新と商業的成功の秘訣の一つでしょう．

もうひとつ，IBMにしては異例だったのは，外部のセールスルートにアプローチしたことです．最大のコンピュータ販売チェーン店である“ComputerLand”と，それに次ぐ“Sears”を選び，IBMはパソコン市場に既に存在しているセールス・ルートを利用して販売を展開したのでした．

さらにIBMは，パソコンのゲーム市場にも姿を現しています．最初に発表されたものは，驚

くほどの汎用性をもっています．それは，ソフトが持つ機能の一部を用いてゲームをすることはもちろん，機能の拡張レベルに応じて，管理やちょっとした仕事ばかりか，本格的な業務にも役立つものです．

近年ビジネス界で問題となっている販売コストの上昇は，IBMにとっても例外ではありません．小売センター，ビジネス・コンピュータ・センターの増加を主な要因として，ダイレクトメールや電話による種々の製品ならびにデータ処理技術のセールスが，直接取引の負担に拍車をかけています．

セールスコストの増加は，オフィス・プロダクツ部門，ジェネラル・システム部門，データ・プロダクツ部門の三つを，二つの部門に統合した原因になったに違いありません．新しく統合された二つの部門は，あらゆるIBM製品を取り扱っているのですが，ナショナル・アカウンツ部門は大口需要者を，ナショナル・マーケティング部門は小口需要者を対象としています．

幸いなことに，パーソナル・コンピュータは，先に述べたルートを利用しているので，オフィス・マシーン程の大きなコストを必要としません．しかもパーソナル・コンピュータを買い求める際には，人はSearsやCamputerLandのような小売店に足を向けるに違いないのです．

〈低価格IBMコンピュータ〉

上の写真のパーソナル・コンピュータは，IBM社の最も小さな，そして最も低価格のコンピュータです．IBMプロダクト・センターではわずか1,565ドルから求めることができます．拡張可能なこのシステムは，仕事場でも，学校でも使用できます．

最大262,144のメモリ容量，83のアジャスタブル・キーボード，カラー/グラフィック機能，高速CPUを含め，多くの優れた特徴を備えています．また，毎秒80印字のプリンタおよびハイレゾリューション・モニタをオプションで装備できるほか，市販のカラーもしくは白黒テレビと接続することも可能です．写真のシステムの合計価格は4,385ドル．（写真提供；IBM）

第1章
パーソナル・コンピュータの意義

パーソナル・コンピュータの普及には目をみはるものがあります．しかし私達の生活の場に入ってまだ日が浅いこともあり，一般にはまだまだなじみの薄いものです．パーソナル・コンピュータをさわったことがない人でも，ゲームセンターでパックマンやインベーダゲームを楽しんだことのある人は多いことでしょう．そういった人はゲームの楽しさを充分理解していると思いますが，パーソナル・コンピュータは単なるゲームマシンの延長上にあるものではありません．確かにパーソナル・コンピュータ業界は，ホビーやゲームに対して熱狂的な興味を持った技術者集団によって生まれ，そのゲームたるや驚く程テクニカルなものですが，その機能はゲームだけに終始するものではありません．パーソナル・コンピュータが私達の身近なものになった今，確信を持って言えることが一つだけあります．それは，パーソナル・コンピュータが創り上げたクリエイティブな新世界は，もはや知識人にとって無視できないものになっているということです．

本書の第1章では，進展するパーソナル・コンピュータの分野において，IBMの新製品がどのような機種に匹適するかを述べています．コンピュータを評価する方法は様々なものがありますが，どのような評価をするにしろ，その機種の機能と特徴を明確にすべきものと考えています．この分野のダイナミックな性質からして，特色のあるパーソナル・コンピュータと前世代の大型コンピュータを比較してみることによって広い展望が得られるものと思います．一つの効果的な評価方法は，特定のアプリケーション，例えば，Visi Calcのような簡易言語，受注処理，会計システム，データベースなどを比較して調べることです．また，調査はメーカーの意図した使用法に限定して行ないます．

コンピュータの専門家や種々のアプリケーションに対して自分でプログラムを組む必要のある人にとっては，詳細な仕様の分析報告が好まれるかもしれませんが，ここで行なう多面的なアプローチからもIBM-PCの様々な側面が発見されると考えています．

1—1　パーソナル・コンピュータの役割と利益

パーソナル・コンピュータの機能は，まだほとんど使いこなされていないと言えるでしょう．それは私達にとってその機能が新しいものだけに，何に利用したら良いのかが充分につかみきれていないからだと思います．多彩な機能はいろいろな仕事を処理する可能性を秘めていますが，相手の正体が判らないことにはうかつに手が出せません．コンピュータの複雑な構成は，初めてさわる人にとっては不安を感じさせますが，大概のことではマシン自体は壊れはしません．先入感は捨てることです．コミュニケーションをもつためには，まず相手を良く知ることではないでしょうか．

1—1—1　“TOOL(ツール)”OR“TOY(トーイ)”？

1981年の半ば頃まで，数十万ドル～数百万ドルのミニコンピュータやメイン・フレームを稼動させている企業では，トップの人々はパーソナル・コンピュータなどには見向きもしなければ，彼の経営スタッフ達がパーソナル・コンピュータを習得することに対して決っしていい顔をしませんでした．実業家が自分の会社の規模を考えた場合，巨大企業には，大型コンピュータでなければ役に立たないと考えることは仕方のないことかもしれません．ところが，部下達がパーソナル・コンピュータを使い始めるや，プロジェクトの問題分析や意思決定に威力を発揮しはじめて，データ処理部門でプロジェクトを組み立てるよりもはるかに早く処理できるようになったのです．一言でいってこれが，巨大組織におけるパーソナル・コンピュータの存在価値の証明なのです．

パーソナル・コンピュータは次の様な効果をあげています．

- 分析によって最適の状況を決定できる．
- より多くの条件が分析できる．
- 現実と分析結果の検討を繰り返し，問題に対する洞察が深まる．
- 利用につれて洗練された分析モデルが形成される．

組織内での意見の衝突，価値判断の違いによる優先順位のくい違い，見栄と体裁，こういったものを的確な分析をすることによって排除することができるという利点を考えただけでも，パーソナル・コンピュータが次第に普及しつつある理由を理解することができます．

教育と娯楽にも利用でき，実務手段として有用なパーソナル・コンピュータは，無くてはならないものになりつつあります．遊び道具としてのパーソナル・コンピュータの能力については，本書では深く言及しませんが，IBM のオリジナル娯楽ソフトについては後で幾つかを紹介してあります．ゲーム・ソフトが決してくだらぬものだというわけではありません．いまやこの種のゲームの流行には目を見張るものがありますし，鍵っ子の良き遊び相手を務めているというような事実もあります．そして何よりも初心者がキーボードの感触や操作に慣れるための

格好の手段でもあるわけです．パーソナル・コンピュータの多彩な機能は，簡単な仕事ばかりでなく本格的な業務にも応用できます．また特別なレッスンの必要もなく，各人が自宅で独習できるという気やすさもあります．そして，目的に合ったソフトウェアを使用すれば，入門者でも実質的な仕事をこなすことができるのです．

1—1—2　パソコン機能の拡大……メインフレームとの比較

はじめてパソコンを目にした人は，1,565ドル足らずの卓上コンピュータが，どうして数十万ドルも数百万ドルもする，そして広大な一室を占領してしまうコンピュータと関係があるのかと不思議に思うかもしれません．しかし実際のところ，低価格の卓上コンピュータは，幾つかの点では十年前のメイン・フレーム（大型コンピュータの本体）よりも勝っているのです．これは，卓上コンピュータのおそろしいほど急速な成長によるのですが，これまでの大型システムに慣れきった人は，むしろ困惑を覚えるかもしれません．

例えば，1964年から1970年代初めにかけてこの市場を席捲してきたIBM・Model 360（現在でも多くの360が実働中）を記憶している読者の方も多いかもしれません．馬車馬IBM 1401に取って代わったModel 360-40は，数千人の従業員をかかえる会社の給与計算，財務会計，在庫管理の仕事をこなしたのですが，それを空調施設の完備した部屋に設置するのに18万ドルもかかった上に，月々168ドルの維持費を要しました．32K モデル 360-40は，最大262K までRAM を拡張できましたが，それはIBM-PC の最大実装時よりも，わずか6K 大きいにすぎません．そして，その設備費用は49万7千ドルに達し，月々の維持費も383ドルかかりました．（表1—1参照）

演算速度に関して言えば，IBM 360-40のCPU（中央処理装置）は，2.5マイクロセカンド（100万分の1秒）のサイクルで，主記憶装置をアクセス可能ですが，対するIBM-PC の所要時間はわずかに660ナノ秒（360-40の¼の時間）です．またオペレーションの仕方によっても異なりますが，当機種用のフロッピー・ディスクは，360システム用のカードリーダーやパンチの50～200倍の速さで仕事をします．実際のスピード，メモリの大きさの点では，このパーソナル・コンピュータは，ほんの10年前のメイン・フレーム一台に匹敵します．

しかしながら，このマシンの総合能力がModel 360を上回っているというわけではありません．総仕事能力というものは，プリンタやディスクなどの周辺装置のスピード，台数，能力にかかっているからです．Model 360用の最近のI/O（Input/Output）周辺機器，例えば主流となっている2314ディスク・ドライバー，高速磁気テープ・ドライバー，あるいはマルチ・ターミナルなどは，このパーソナル・コンピュータでは使えません．

IBM-PC とIBM360-40，360-50を比較した表1—1は，次の様な点を示しています．主記憶装置とプロセッサのサイクル・タイムは，360シリーズよりも速いということに注目して下さい．しかしながら，360の使用可能な多くのターミナル，プリンタ，ディスク・ドライバーにはかないません． また，ディスク・ドライバーの233,400K バイトの記憶容量や最大毎分1100行のライ

ン・プリンタのスピードにもとうてい及びません．それでもパーソナル・コンピュータに使えるディスクやプリンタの性能は，従来のものからすれば充分に高いものです．なお表1－1に示してあるプリンタおよびディスクのデータは，IBM から発表された専用のものによるものです．

明らかに，このIBM-PC と360シリーズは異った目的で設計されたものです．基本的な総合能力においては，360の繊細な神経の糸と，本体と周辺機器を結ぶはがねの筋肉には，太刀打ちできません．しかしながら，基本的な演算速度とコストパフォーマンスにおいては，パーソナル・

表1－1　IBM-PCと360シリーズの機能比較

	IBM-PC	360-40	360-50
ストレージ			
サイクルタイム(μsec)	0.4	2.5	2.0
Min. RAM容量	16K	32K	132K
MAX. RAM容量	256K	256K	512K
プロセッサ			
サイクルタイム(μsec)	200	625	500
加算(μsec)			
32ビット長	10	12	4
BCD5桁	?	40	20
チャンネル			
セレクタ	5	0-2	0-3
マルチプレクサ	none	1	1
Max. 周辺装置	none	128	256
ディスク，テープ			
2314コントローラ容量	320K	233400	233400
転送レート(Kbps)	250	312	312
2401マグテープ(Kbps)	1-2(カセット)	90	90
マルチ・ターミナル	none	yes	yes
プリンタ　スピード(1pm)	55	600-1100	600-1100

この表は IBM-PCと360シリーズの機能比較を行なったものです．
どのようなデータ処理がパーソナル・コンピュータに向いているかを理解できると思います．

コンピュータは大型機に互角の戦いを挑むものです.

1—1—3 Big Business & Small Computer

小さなコンピュータは小規模業務しか向かないという偏見があります. ところが実際の使用状況は, この見方を支持していません. 小型コンピュータの値段はスモール・ビジネスの手の届くところにありますが, 多くの大企業でも企画や意思決定の道具として, VisiCalc というパソコン用のパッケージ・ソフトが利用されています. この大企業における小型コンピュータの利用に関しては, 論争とまでは言わずとも, 興味深い議論が盛り上がりつつあります.

この問題に関して企業の方針を確立する前に重要な事柄となるのは, 主脳陣は誰に意見を求めたらよいか, ということでしょう. それは, パーソナル・コンピュータは全く新しいもの故に, この利用方法に熟知している人はごくわずかだからです. さらに関連問題として, この業界の動的な性格を考慮すれば, 方針が頻繁に再検討されるということが挙げられます.

パーソナル・コンピュータの大企業での利用に関しては, いろいろな規模が考えられますが, IBM は新たな利用法の一つを付け加えています. それは, IBM-PC を3270ターミナルとして利用することです. これによってユーザーは, 会社のミニ・コンピュータやメイン・フレーム・コンピュータから情報を得ることができます. この件に関しては, 第8章の通信システムの項で詳細に解説します.

1—1—4 Small Business & Small Computer

コンピュータ化の波は, 今, コンピュータの導入によって何らかの管理や利益の増大が可能な中小の企業にも生まれています. これまでは, 大きな企業だけがコンピュータ化の投資を行う経済的な余裕を有していました. そして, それを実行した企業では, コンピュータの導入はより広範な経営管理と急成長を達成する道であることを, 大分以前から知っていました. それが今や, 同様のことを求める中小の企業でも可能となったのです.

しかしながら, この導入によってあらゆる問題の解決と成功が確約されるというわけではありません. 何故なら, ある種のユーザーにとっては新たな問題が生ずるからです. つまり, これまでの経験に大きく依存しなければ気のすまない人達は, 知識も訓練もほとんどない未知の機械が突然出現したことによって, 言葉にならない嫌悪感を抱いてしまうからです.

コンピュータが使うのと同じ用語と言語で考えることを習得し, またコンピュータ専門家のわけのわからぬ専門用語を理解することは新ユーザーの多くにとっては大きな負担でしょう. IBM では, 明瞭でわかり易いマニュアルを用意して, コンピュータ習得の重荷をかなり軽減しています.

1—2　スモール·コンピュータ　ファミリー

IBM-PCは，汎用プログラマブル・コンピュータとして設計されています．この種のコンピュータの大きな特徴は，最大限の柔軟性と広範な応用性を備えるように設計され，いろいろなアプリケーション・ソフトと共に市場に登場することです．しかしながら，コンピュータをどのように使うかということは，ユーザーに大きく委ねられています．このことは，ワードプロセッサのように特定のアプリケーションに目的を定めた，専用コンピュータとは対照的です．IBMのコンピュータは，専用コンピュータのように利用することもできますが，ユーザーが自ら進んでプログラムを組めば，あらゆる目的に利用することができます．

IBMではマイクロ・コンピュータからメインフレーム・コンピュータまでの非常に幅広い製品を産み出し，これまで販売はデータ・プロセッシング部門(DPD)とジェネラル・システム部門(GSD)で行ってきました．このようなIBMのマーケッティング方針は，最近再編成され，現在では，小口の取り引き先を対象としたナショナル・マーケッティング部門と，大口の取り引き先を対象としたナショナル・アカウンツ部門の二部門とが担当しています．1981年7月28日にジェネラル・システム部門から，システム/23-Data Master™（写真右）というマイクロコンピュータが発表されています．また，驚くほどではありませんが，非常に強力なDisplaywriter™（ディスプレイライター(写真P.13)）という名のコンピュータが，オフィス・プロダクツ部門によって開発されています．これは，専用のワードプロセッサとして出回っているものですが，オフィス・マシンとしてのコンピュータの原型ともいうべきものです．この様な特定仕様のコンピュータも，それぞれにオフィス・マシンとしての役割に磨きをかけつつあります．

IBMのシステム/23とディスプレイライターは，パーソナル·コンピュータと同じカテゴリーの仕事もこなします．さらに，同等のメモリを持つディスクを装備すれば，同範囲で仕事を実行するでしょう．

1—2—1　システム/23

IBMのシステム/23(Data Master—データマスター)は，以前の5100シリーズにとって代わった第3世代の卓上ビジネス・コンピュータです．ワークステーションを二台接続して，二人のオペレータが同時にこのシステムを使用することもできます．

システム/23は，ワードプロセッサと，給与支払，請求書作成，出納計算，残高計算，在庫管理といった従来のデータ処理の両方の処理を目的としています．全てこのようなアプリケーション用のソフトは，IBM製作のものを利用できますし，また中級の処理能力を持ったワードプロセッサのパッケージ・ソフトが，1981年秋に発売されています．あらゆるプログラマブル・コンピュータに関して言えることですが，利用者自身あるいは，“Third-party”ソフトウェア・ハウス（訳者注；本来コンピュータの製造販売に従事していないが，それが利用できるような

ソフトを開発している会社）によってソフトウェアがインプリメントされます．

IBM システム/23は IBM 独自の BASIC（ベーシック）でプログラムされていますが，そのソフトを上位のシステム/34で使用することができます．ですから，処理する規模が大きくなるにつれて，ユーザーが大きなシステムへ仕事を移行することが可能です．また，IBM5110と5120システムの BASIC プログラムを，コンバート・プログラムによってシステム/23の BASIC で使用することもできます．さらに，IBM では，システム/23BASIC の学習希望者に対してトレーニングコースを用意しています．

システム/23用の新プログラム BRADS III™は，ユーザーの特殊な要求に答えることができます．データ入力スクリーンを使用できる他，既存の分類項目以外に新たな項目を増やしたり，蓄積されたデータを引き出したり，プログラムを呼び出したりすることができます．従って BRADS は，データ管理パッケージ・ソフトとレポート・ジェネレータといった広い分野で用いることができます．

システム/23には，8インチフロッピー・ディスクを4台まで接続することができ，250,000～4,400,000キャラクターの記憶容量を擁します．さらに，二台目のシステム/23でセパレート・ディスクを使用することもできるのです．また，システム/23には二種類のプリンタが

IBM の小型コンピュータ
システム/23—Data Master

用意されており，一つは毎秒80キャラクター，もう一つは標準印字モードで毎秒160字キャラクター，高密度印字モードで毎秒40キャラクター印字できるものです．そして，RAM 容量は32K～最大128K ですが，この名称にはいささか紛らわしいところがあります．というのは，システム/23の文献は，このメモリを「メイン・ストレーヂ(main storage)」と定義していますが，パーソナル・コンピュータの文献は「ユーザー・メモリ」と定義しているのです．

1—2—2　ディスプレイライター(Displaywriter™)

IBM ディスプレイライターは，スタンドアローン型のワードプロセッサ・システムの分野での IBM の主導権を奪還しようとして設計されたもので，INTEL 8086の16ビット・プロセッサを使用し，最大256K まで拡張可能な RAM を有する強力なマシンです．また基本的なワードプロセッシングから複雑な計算，記録操作までをこなす Textpack™ 1～4 という名の多目的パッケージ・ソフトが用意されています．

一台のプリンタを，最大 3 台のディスプレイライターが共用できます．これのスペリング機能は，語幹，接頭辞，接尾辞別に利用できる 5 万語の語いをもとにして，文書を作成できるほか，Textpack の上級レベルを使えば，行ぞろえ，ハイフンによる結合，トレイル・プリンティングが可能です（トレイル・プリンティングは，編集中に手直しされている記録をプリントする機能です)．またディスプレイライターは，SNA（System Network Architecture）モードの場合の IBM3278，モデル 2 ターミナルに匹敵します．他のコンピュータとの通信は，アシンクロナス（非同期）ないしはバイシンクロナス(二進同期)で可能で，最大通信速度はバイシンクロナス時の2400ボー（baud）です．

ディスプレイライターは，“Third Party”ソフトウェア・メーカーの汎用コンピュータへのコンバート・ソフトによって，機能が高められています．例えば，CP/M® を最初に出した“デジタルリサーチ”社は，ディスプレイライター用の新しいバージョン，CP/M-86® を供給しています．このようなソフトを利用すれば，ディスプレイライターは汎用のプログラマブル・マイクロコンピュータとして使用できるのですが，多目的に利用しようとするユーザーは少ないようです．IBM-PC は，わずかな費用をかけるだけで，ディスプレイライターとほとんど同じような機能に拡張できます．

機種ごとに設計の異なるコンピュータを完全に比較することはおよそ不可能なことですが，次に掲げる表では，IBM 小型コンピュータの能力と価格を総合的に比較しています．この表では，ワードサイズや RAM と深く関係するスピードなどは大まかに扱われています．例えば，IBM パーソナル・コンピュータではマイクロプロセッサに8088を使用していますが，これはその前の世代の8080よりも 4～6 倍速いものです．フロッピー・ディスクなどの記憶装置での情報の出し入れは，コンピュータ動作の中でも最も頻繁でかつ時間のかかるものですが，RAM の容量が大きくなればなるほど，処理な時間は短くなります．また，記憶装置の容量が大きくなれば，それだけたくわえられる仕事の量も大きくなります．

ワードプロセッサ“ディスプレイライター”

（写真提供；IBM）

表1－2に関する考察

この表はコンピュータの能力比較のためのものですから，どちらの装備の価格にもプリンタやソフトウェアは含まれていません．それぞれの機種は対象とするユーザーが違うので，値段，プリンタの型，能力はまちまちです．例えば，IBM-PCでは，エプソン80MXドットマトリックス・プリンタが用意されていますが，システム/23ではIBM社製の大型で頑丈な二つのタイプのプリンタが，またディスプレイライターには，自動用紙調整のできる付属装置の装着可能な，高品質印字・高速プリンタが用意されています．システム/23やディスプレイライターのユーザーが，あえて他のプリンタを使用するとは思われませんが，パーソナル・コンピュータの場合にはもっと高性能なプリンタを用意しようとしてもおかしくありません．もし，ワードプロセッサや公式文書作成を目的とするならば，高品位印字のプリンタが最適です．もちろん，もっと高品質の製品を望むのでれば，高速ドットマトリックス・プリンタが望ましいわけです．

表1－2　IBMの小型コンピュータファミリー

モデル	ワードサイズ	(最小セット)			(最大セット)		
		RAM	ディスク	価格	RAM	ディスク	価格
PC	16/8★	16K	カセット	$1565	256K★★	320K	$4515
System/23	8	32K	250K	$4630	128K	4400K	$12995
Display writr	16	160K	250K	$5093	256K	2000K	$8670

★　8088マイクロプロセッサの16ビットデータバスの8ビットデータバスに一致．

★★拡張RAMはディスプレイとディスクのためのもの．またカラーモニタ使用時には，拡張ボックスがないとプリンタを同時に使えない．

結論

表1－2は，価格を絡めてコンピュータの性能を一覧したものですが，これから次のような結論が導びかれます．

1．パーソナル・コンピュータは，ホビーあるいは教育向きの段階の最小装備から，大規模記憶装置を別とすればほぼディスプレイライターの能力を持つ最大の装備まで，幅広い範囲において能力を発揮しますが，価格はディスプレイライターのわずか53%しかしません．
2．システム/23の能力はこの中で一番低いものですが，最も大きな記憶装置を持っています．さらに，従来のデータ処理用のアプリケーション・ソフトが数多く用意されています．
3．ワードプロセッシングのための専用ユニットを持っていないディスプレイライターのユーザーは，Textpack 4やCP/M-86の下で走るアプリケーション・ソフトを用いて，多目的コンピュータとして利用したいと思われるかもしれません．

1－3　最小の装備の比較

パーソナル・コンピュータの最も魅力的な点は，様々な機能を拡張できることです．コンピュータ本体は低価格で手に入れることができ，ユーザーの必要に応じて，いろいろな機能を持った付属装置を装備できます．AppleやTandy同様，IBMでもこの点を重要視して，まず最小装備から導入できるようにしています．表1－3ではその特徴を要約してあります．

IBMがこれを発表した時は多くの人を驚かせましたが，とりわけIBM-PCが16ビット・マシンであるとわかった時は格別でした．IBMは，いつものことながら価格帯の上限に位置しています．このような形で製品を発表することによって，IBMは市場を自社に有利な方向に駆り

立てる代わりに，市場側が率先してIBM-PCを誘導するようしむけたのではないかと推測されています．

上記の表は，現在人気のあるコンピュータを掲げたものですが，記憶装置としてはカセット・レコーダーを利用するように意図していると思われる製品もあります．また，この表はパーソナル・コンピュータ利用の最低ラインに関するデータですが，パーソナル・コンピュータの最大の魅力がその拡張性であることからして，実務上の拡張限界は重要な意味を持っています．

仕様および価格は，しばしば変更されることがあるので，総合評価は控えました．この表では，発表時におけるIBMパーソナル・コンピュータの市場での位置を示すことを目的としています．

これらのコンピュータを最小装備で利用する際には，プログラムやデータの記録装置としてカセット・レコーダーを使用することになるので，その利用は教育やゲームや小規模業務のためのプログラムにに限定されると思われます．IBM-PCも最小装備では，最低一台のディスクを必要とするVisiCalcや作図利用の分析プログラムを走らせることはできません．

表1－3　主要パーソナル・コンピューター覧
（最小装備，カセットベース使用）

モデル	画面サイズ	プロセッサ	RAM	本体価格	最大拡張時	
					RAM	ディスク記憶容量
コモドール VIC 20	22×23	6502A	3.5K	$300	32K	340K
TRS-80 カラー コンピュータ	32×16	6809	4K	$399	16K	N/A
アタリ 400	40×24	6502	8K	$399	16K	N/A
オハイオ サイエンティフィック CIP	24×24	6502	4K	$479	32K	160K
TRS-80 モデル III	62×16	Z-80	4K	$699	48K	313K
オハイオ サイエンティフィック C4P	64×32	6502	8K	$879	24K	160K
オハイオ サイエンティフィック C8P	64×32	6502	8K	$895	32K	500K
アタリ 800	40×24	6502	16K	$899	48K	176K
コモドール PET	40×25	6502	16K	$995	32K	2000K
APPLE II	40×24	6502	16K	$1330	64K	286K
コモドール CBM	80×25	6502	32K	$1495	32K	2000K
IBM PC	**80×25**	**8088**	**16K**	**$1565**	**256K**	**320K**
NEC 8000	80×24	Z-80A	32K	$1600	64K	328K

（価格順に並べてあります）

- プリンタ等の周辺機器は，上記の価格に含まれていません．
- VIC20を除くコモドール各機種，並びにTRS-80モデルIII，NEC8000は，内蔵モニタを持っています．

N/A（Not Available）

1―4　最大装備の比較

既にコンピュータを所有している人もこれから購入しようという人も，パーソナル・コンピュータの能力をどこまで拡張できるかという問題に深い関心を持っています．実際のところ，拡張限界を知ることはコンピュータの潜在能力をフルに引き出すために重要であるばかりか，日進月歩のこの業界でどれだけ長くその製品を使っていられるかの見当をつけることにもなるわけです．

また拡張の上限は実際に扱う仕事の規模を決定することにもなりますが，特にデータ管理のアプリケーションの場合には非常に深い意味を持ちます．

次の表は，競合関係にあるコンピュータの最大拡張時の分類を表わしています．

表1－4　主要小型コンピュータ
（最大装備時の比較）

モデル	画面のサイズ	RAM	価格	ディスケットサイズ	ディスクの容量
コモドール PET	40×25	32K	$2290	5	330K
コモドール CBM	80×25	32K	$2790	5	330K
ヒューレットパッカード 85	32×16	32K	$2945	5	540K
コモドール PET	40×25	32K	$3090	8	2000K★
コモドール CBM	80×25	32K	$3590	8	2000K★
TRS-80 モデル III	64×16	48K	$2495	5	334K
アタリ 800	40×24	48K	$2456	5	176K
APPLE II	40×24	64K	$3024	5	286K
ノーススター アドバンテージ	80×24	64K	$3999	5	720K★
ゼニス Z-90-80	80×24	64K	$4896	5	1380K★
ゼニス Z-89-80	80×24	64K	$6400	8	2400K★
ヒューレットパッカード 125	80×26	64K	$10550	8	2400K★
コモドール 8096	80×25	96K	$4090	8	2000K★
IBM System/23	80×24	128K	$8730	8	2200K★
TRS-80 モデル III	80×24	128K	$5049	8	972K★
APPLE III	80×24	256K	$4979	5	286K★
IBM PC	**80×25**	**256K★★**	**$5235**	**5**	**320K**

●上表の順番は，RAM の大きさによる．

●モニタの付いていないコンピュータの価格には，159ドルが加算されている．

表1－4は，実際性を考慮した独断的な仮定を基準にしています．例えば，ディスクは2台もあれば実用に応えると想定しています．あらゆる想定を考慮した場合，これがどんなユーザーの要求にも一致するものではありませんが，何らかの意味のある比較をするためには，ある種の想定は必要といえるでしょう．

仕様および価格は時折変更されることがあるので，総合的な信頼性には触れていません．この表は，IBMパーソナル・コンピュータが，他の機種と比べた場合，どのような位置にあるかを示すことをねらいとしています．

1－5　VISICALCマシンの比較

VisiCalcと競合するプログラムの著者が，かつて，「パーソナル・コンピュータを持っている人は皆，VisiCalcを使ってみるべきだ．」と述べたことがあります．ライバルからのこのような敬意は，ソフト市場でのVisiCalcの人気を裏付けるものであり，故にVisiCalcを抜きにしてパーソナル・コンピュータの比較をすることはできないでしょう．

VisiCalcは様々な問題の分析に用いられていますが，下にVisiCalcを走らせる大小の装備の比較を表にしてあります．ユーザー・メモリ(RAM)にVisiCalcをロードするのには，様々な方法があるので，作表用のメモリは，ユーザー・メモリの総計とは別になっています．作表用のメ

表1－5　VisiCalcの最小装備

モデル	ワードサイズ	RAM	ワークシートサイズ	画面表示サイズ	ディスク容量	コンピュータ価格	VisiCalc価格	トータル価格
アタリ 800	8	32K	6K	40×24	88K	$1757	$200	$1967
コモドール PET	8	32K	10K	40×25	170K★	$1690	$200	$1890
コモドール CBM	8	32K	10K	80×25	170K★	$2190	$200	$2390
TRS-80 モデル III	8	32K	10K	64×16	167K	$1995	$100	$2095
ヒューレットパッカード85	8	32K	13K	32×16	200K	$2945	$200	$3145
APPLE II	8	48K	18K	40×24	143K	$2334	$200	$2534
IBM-PC	**16**	**64K**	**23K**	**80×25**	**160K**	**$4045**	**$200**	**$4245**
TRS-80 モデル II	8	64K	25K	80×24	486K★	$3899	$300	$4199
ヒューレットパッカード125	8	64K	28K	80×26	512K	$6250	$200	$6450
APPLE III	8	128K	71K	80×24	143K★	$3654	$250	$3904

★ハードディスクの使用可．
・表はワークシートの大きさ順．
・価格および仕様には突然の変更がある場合もあります．

モリは，表1－5，表1－6に示してあります．

VisiCalcを活用する上での主な制限は次の通りです．

(1)メモリ サイズ―――区分して分析される問題の大きさが制限されます．

(2)画面の大きさ―――一度に見られる作表の大きさに制限があります．

(3)スピード―――非常に膨大な分析をする際には，最初のファイル・ロードに影響があります．

なお，作表プログラムとしてのVisiCalcの詳細な評価は，第6章にあります．

表1－5と表1－6についての推測

1. ほとんどのコンピュータが，種々のプリンタのためのポートを備えているので，比較表の中ではプリンタは考慮されていません．が，そのためにかえって，個々の数字は長い間有効なものとなるでしょう．また，システムコストの中に当然プリンタは含まれていません．
2. 表では，コンピュータ本体に初めから装備されているメモリだけを示してあります．メモリの拡張は多くのもので可能ですが，拡張時の機能や信頼度は，あまり知られていません．

表1－6 VisiCalcの最大装備

モデル	ワードサイズ	RAM	ワークシートサイズ	画面表示サイズ	ディスク容量(2)	コンピュータ価格(2)	VisiCalc価格	トータル価格
コモドール PET	8	32K	10K	40×25	2000K	$3090	$200	$3290
コモドール CBM	8	32K	10K	80×25	2000K	$3590	$200	$3790
ヒューレットパッカード85	8	32K	13K	32×16	540K	$2945	$200	$3145
TRS-80 モデル III	8	48K	18K	64×16	334K	$2495	$200	$2695
アタリ 800	8	48K	22K	40×24	176K	$2456	$200	$2656
ヒューレットパッカード125	8	64K	28K	80×26	2400K	$10550	$200	$10750
APPLE II	8	64K	34K	40×24	286K	$3024	$200	$3224
TRS-80 モデル II	8	128K	89K	80×24	972K★	$5049	$300	$5349
APPLE III	8	256K	196K	80×24	286K★	$4979	$250	$5229
IBM-PC	**16**	**256K**	**214K★★**	**80×25**	**320K**	**$5235**	**$250**	**$5435**

★ハードディスク使用可

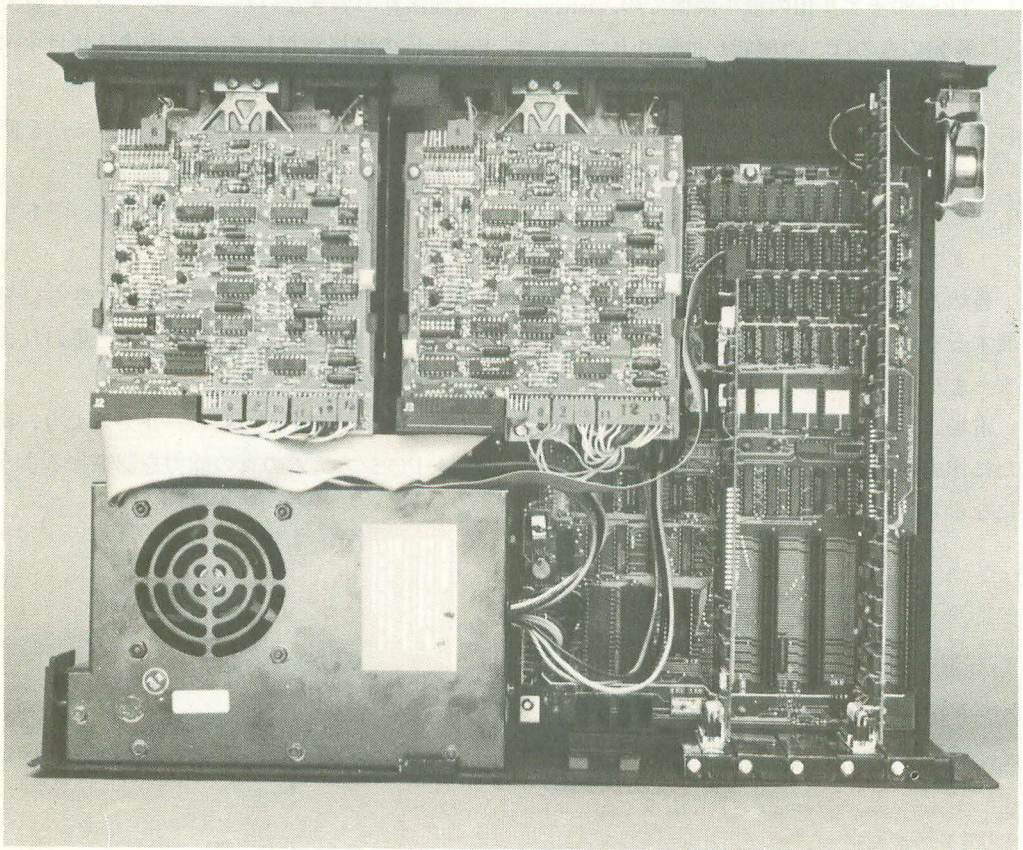
★★VisiCalcの最大装備のメモリはParsonal Software社によって発表されたものです．

・表はワークシートの大きさ順．

・価格および仕様には突然の変更もありえます．

3. TRS-80モデルIIIの最小装備でのVisiCalcは，論理演算のできないバージョンですが，最大装備のものはこの機能が拡張されています．VisiCalcの価格からして，この相違は注目すべきでしょう．
4. VisiCalcの本来の発売元，Parsonal Softwareでは，256KのRAMと214Kの作表メモリを使えるIBM-PC用の大型VisiCalcを発表しています．
5. オプションのモニタを装備していないパーソナル・コンピュータは，159ドルを引いてあります．この値段は，最近ではグリーン・モニタのために小売店が負担しています．

当然のことながら，先のVisiCalcを比較した表は，種々のアプリケーションのためにさらに発展するでしょうが，小型コンピュータ用のVisiCalcとしては，最も要点をついたものと思われます．また，これによってIBM-PCの位置を知る手がかりとなっています．

市場においてIBM-PCが成熟し，多くのアプリケーションソフトがコンバートされたり，新たに作成されるにつれて，ユーザーは間違いなくIBM-PCシステムの真の能力を認識するようになるでしょう．

システムユニットの内部

第2章 システム・ユニットとキーボード

本章では，IBM-PC の最も基本的なハードウェア構成部であるシステム・ユニットとキーボードについて解説します．しかしながら，電気回路の説明を意図するわけではなく，その機能と潜在的な能力に焦点をあてることにします．

ハードウェアについて語る場合にも，ソフトウェアの重要性を見落とすことはできません．コンピュータが仕事を実行するためには，ハードウェアとソフトウェアの両者は不可欠ですし，目的にかなったソフトがなければ，ハードの機能を充分に発揮することはできません．ハードウェアとソフトウェアは対になってはじめて動作するもので，そこには非常に密接な関係があります．それゆえに，特定の機能がどちらに依存しているのかを見きわめるのが困難なこともあります．本章を読むうえで，両者の関係に常に留意しておくならば，コンピュータ・システムにおけるハードウェアの本質的な役割を難なく理解できると思います．

2—1　IBM-PCのシステム

IBM-PC の最も本質的な構成部は，システム・ユニットとキーボードですが，この二つが PC の特色をはっきりとうち出しています．さらに他の主要構成部としては，一つにはオプションのモノクロ・ディスプレイがあります．これの代わりに，ユーザーの事情に応じて，カラー・モニタやカラー・テレビを使うことができます．もう一つは IBM 80 CPS プリンタで，これも他のもので代用できます．さらに機能の拡張に伴って，当然いくつかのアダプタ類が必要になってきます．例えば，モニタやプリンタとの接続アダプタ，IBM-PC と外部のシステムをつなぐ非同期通信アダプタ，16K もしくは64K のユーザー・メモリ拡張ボードなどがそうです．

IBM-PC の外見をとってみると，ソフトな外装と 2 つのトーンのクリーム色が目につきます．またシステム全体がそろうと，どんなデスクでもインプレッシブな感じがします．IBM-PC（2 台のディスクとプリンタを含む）の重量は，中級クラスの29.7kg．最も重い構成装置はシ

ステム・ユニット13kgです．このクラス初の持ち運び可能なIBM-PCは，軽量でモジュール化されているので場所をとりません．

IBM-PCでは電子工学と人間工学を統合させるため努力が払われています．この統合を専門家はErgonomics（エーゴノミックス）と言いますが，人間の生物学的条件を考慮して機械類の設計にあたるバイオテクノロジーの分野の一つです．この言葉自体は新しいものではなく，コンピュータ産業が創り出したものでもありません．初めて登場したのは1950年代後半，航空機のコックピットのレイアウトを設計中のことでした．また1957年はじめに，シカゴの「科学と工業」博物館で一つの催し物があり，“人体の限界と特性に対して機械はいかに設計されるべきか”ということがテーマでした．エーゴノミックスの理想図は，ビジネスマンの「快適で使い易くあれ」という願いの中にあるのかもしれません．世界中で毎日何万もの自社のコンピュータが使われていることを思えば，IBMもパーソナル・コンピュータのデザインに真剣に取り組んだはずです．

全システムの中で使い易さにかけて責任が重いのは，システム・ユニットとキーボードです．これらの構成部は，コンピュータ・システムのかけがいのない一部であり，本章の核心はこれに向けられています．

2—2　システム・ユニット

まず，システム・ユニットを“コンピュータ本体”と言ってもいいでしょう．その中には，マイクロプロセッサ（コンピュータ・システムの“頭脳”）を含むシステム・ボードがあり，また ROM (Read Only Memory（リード オンリー メモリー）あるいはパーマネント・メモリ)や，RAM (Random Access Memory（ランダム アクセス メモリー） あるいはユーザー・メモリ)，そして5個の拡張スロット，様々なコネクター類があります．さらに付属構成部として，電源とスピーカーがあります．

システム・ブロック・ダイアグラム
電源
63.5ワット
4レベル
・OSC
・CLK
・CNTRL
8088
メイン
プロセッシング
ユニット
20BIT
4 CH
DMA
3 CH
16BIT
T/C
8 LEV.
INTR
システムボード
カセット
アタッチメント
ROS
8 K×8
ROS
8 K×8
16×9 読み出し/
書き込みメモリ
スピーカー
アタッチメント
ROS
8 K×8
ROS
8 K×8
16KB
拡張メモリ
ROS
8 K×8
ROS
8 K×8
16KB
拡張メモリ
キーボード
アタッチメント
I/Oチャンネル
16KB
拡張メモリ
ホーム
テレビ
RFモジュレータ
拡張スロット×5
モニタ
ジョイスティック
ゲーム
コントロール
アダプタ
カラー/グラフィックス
モニタ・アダプタ
ライトペン
非同期
通信
アダプタ
CURRENT LOOP
RS-232-C
パラレル
プリンタ
アダプタ
IBM モノクロ
ディスプレイ/プリンタ
アダプタ
IBM モノクロ・ディスプレイ
32KB拡張メモリ
(オプション)
64KB拡張メモリ
(オプション)
IBM 80 CPS
マトリックスプリンタ
IBM 80 CPS
ドット・プリンタ
5 1/4ディスク・
ドライブ・アダプタ
5 1/4インチ・ディスク・ドライバー

システム ユニットの一覧

大きさ	高さ 124mm	重量	9.5kg(ディスク別)
	横幅 500mm		13kg(ディスク含)
	奥行 410mm		

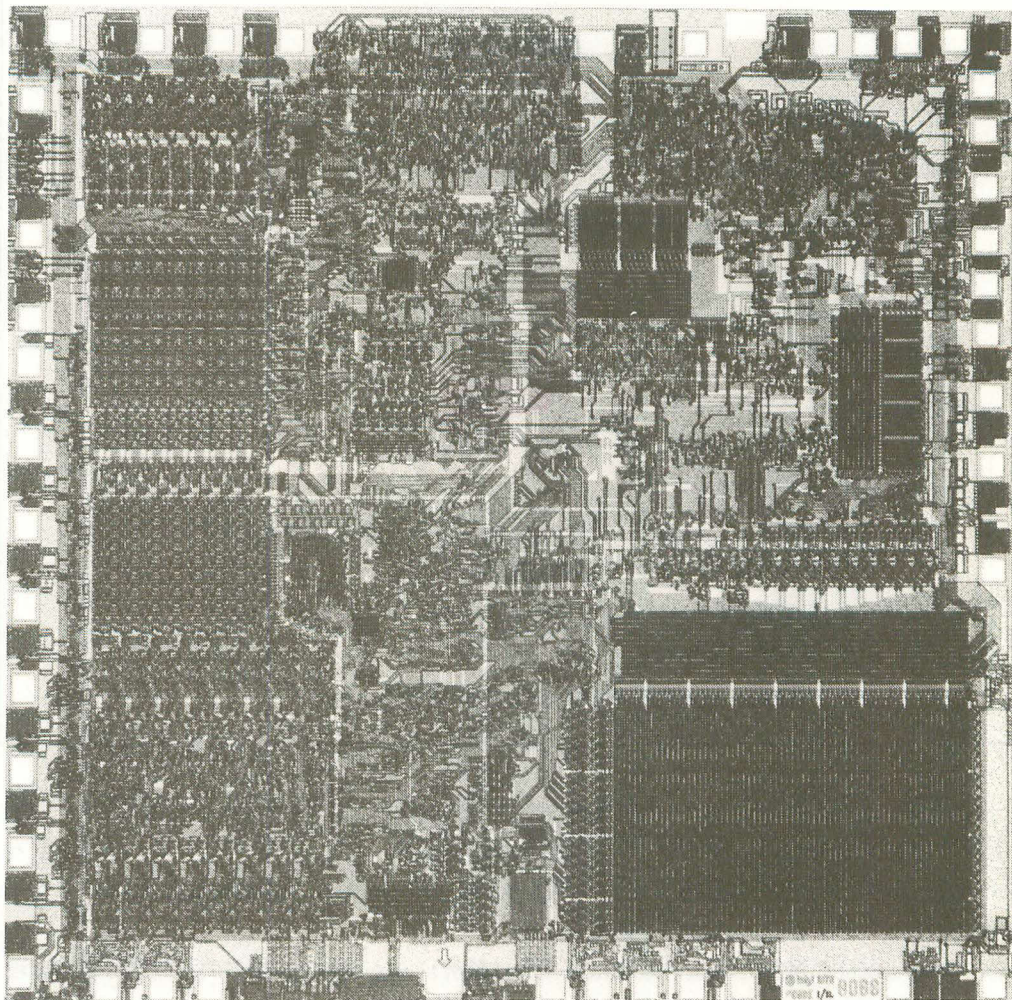
内容
1. システム ボード
2. 拡張スロット×5
3. カセットならびキーボード ジャック
4. ミニ フロッピー ディスク×2(オプション)
5. 電源部(冷却ファン付)
6. スピーカー

2―2―1 CPU(Central Processing Unit)

あらゆるコンピュータの心臓部には，CPUすなわち中央処理装置があり，これは人間に例えれば頭脳に相当するもので，脳が人間の身体の各部を統制するようにコンピュータ装置のあらゆる部分に命令を出します．大型のコンピュータ・システムでは，CPUとALU(Arithmetic Logic Unit)が，集積回路をなして一つのまとまった働きをするのが普通です．小型コンピュータでは，この二つは一つのチップにまとめられて，マイクロプロセッサとなっています．CPUの能力は，RAMの記憶容量に左右されますが，基本的なコンピュータの能力を決定づける大きな要素です．

IBM-PCには，特殊なマイクロプロセッサ8088が使用されています．インテル社が開発したこの8088は，同社が1970年代に開発した4004計算用チップに源を発し，その後8008, 8080, 8085, そして8086といったマイクロプロセッサが世代を追って登場しました．8088の兄貴分にあたる8086の重要性を理解するには，少しばかり技術的な解説を要します．

大抵のマイクロプロセッサは，bits(ビイッ)(2進数字，コンピュータにおける情報を構成する基本的なブロック）によって“思考”します．最もよく使われるビット単位は8ビットで，byte(バイト)と呼ばれています，またこれは，一つのキャラクタを表現するのに必要とされるビット数でもあります．コンピュータの内部処理の多くは，幾つかのbyteの組で行われており，よく用いられるのは2 byte，つまり合計16bitによるものです．

ほとんどの8 bit マイクロプロセッサ（インテル8080，8085，ザイログZ-80，モトローラ6800，6809，MOSテクノロジー6502など）は，一度に最大65,535（64K）bytesに直接働きかけることができます．この数字は非常に大きなものに思われますが，25ページ分の記録ですらこ

のメモリ・スペースからはみ出してしまうことがあります．

しかし，大抵の16 bit マイクロプロセッサの場合には，256K～16384K bytesのメモリを**アドレス**（番地分けして使用すること）可能である上に，二つに分けられた内部ユニット間で，メモリ・アドレッシングとプログラム実行を別に行うことが可能です．また，動作速度は，8 bit マイクロプロセッサの2～10倍の速さです．

16 bit の8088は，8086に非常に似ており，両者とも最大1,000,000bytes（＝1 megabyte，以後MBもしくはMと略記）のメモリをアドレスします．**アドレッシング・ライン**と呼ばれる20本の別々の線によって，8086と8088は2の20乗つまり1,048,576の異なった組み合わせを，換言すれば1Mのメモリを，アドレスすることが可能です．8086と8088の主な相違点は，メモリのア

CPUの一覧

名称　8088

構成　40pin プラスチック パッケージ；チップに HMOS 採用

役割　コンピュータ・システムの監視と制御

製造元　インテル社

発表年　1979

特徴
1. システム・クロックスピード 4.77MHZ
2. アドレス・ライン 20——メモリ・アドレス1MB
3. データ・ライン 8
4. セパレイト・バス・インターフェイスとエクスキューション・ユニット
5. .Intel 8086 CPU とソフトコンパチブル
6. 多重割込み
7. 基本機械語命令 99
8. 0.65MPS(650,000 Million operation Per Second)

クセス方法にあります．8086は，必要に応じて一度に16bits (2 bytes)をアクセスするのに必要な回路を含んでいますが，8088が一度にアクセスするのは1 byte（8本のデータ・ラインからの8 bits）だけです．8088は必要な情報をアクセスするために，二つの連続したメモリ・ロケーションをフェッチすることによって動作します．

CPU8086と8088の動作と構造の概念は技術的に難解にみえますが，根本的な動作は容易に理解できます．8088のスピードは約0.65mps（million operation per second, on the average——毎秒平均動作回数；単位百万)です．つまり一秒間に約650,000のデータの伝送，加算，減算などの操作をします．IBM-PC は，これまで最も普及しているインテル8080Aを積んだコンピュータとよく比較されますが，IBM の8088はこの8080Aの6倍のスピードで動作します．IBM-PC の卓越した能力の大半は，8088 CPU のおかげであると言えるでしょう．オペレーティング・システム，言語，アプリケーション・プログラムの優れた能力も，これに大きく影響されています．

しかし，このマイクロ・プロセッサ8086/8088に万雷の賞賛を浴びせる前に，機械語のアプリケーションには幾つかの注意事項があります．大半のマイクロコンピュータのソフトは8080 CPU を基にしてあるので，8080，8085やザイログ Z-80を使用しているマイクロコンピュータのユーザーは，ソフトの数とその幅の広さから，多くの要求を満たすことができるという恩恵にあずかっています．しかしながら8086/8088では，これらのソフトを直接使用することはほとん

どできません！8080 CPUと8086/8088 CPUの**機械語**は，わずかながら相違があります．また8086ファミリーと6800や6502 CPUのファミリーの間では，互換性はまずありません．

ワードプロセッサ，プランニング・ツール，リアルタイム・ゲームなどの高速処理を要するプログラムの大半は，機械語で書かれています．8 bitプロセッサ（8080など）用の機械語で書かれたプログラムは，コンバートして16 bitプロセッサで走らせることができるはずです．ソフトウェアのコンパチビリティー（互換性）の問題に関しては，第4章と第5章で詳細を述べます．

IBM-PCが使用できるソフトの見通しは，決して暗いものではありません．BASICやPASCALで書かれたプログラムも，若干の修正を加えれば使用できます．また，多くのプログラム発売元が，これまでのプログラムを8086系CPUのためにコンバートしています．それでも，新たにソフトを購入する場合には，16 bitマシンと互換性があるかどうかを確認しておく方がよいでしょう．

2—2—2　空白のソケット

IBMのシステム・ボード（次項で説明）には，“Technical Reference（テクニカル リファレンス）”マニュアルの中で“Aux Processor Socket（補助プロセッサ・ソケット）”と名付けられた，謎めいた40本のピン状のソケットがあります．このソケットにつながる配線は，インテル8087 math co-processor（マスコープロセッサ）（数学的処理用補助プロセッサ）のためのものです．

コンピュータでの数学的な関数の実行には比較的時間がかかります．マイクロプロセッサは，一秒間に何千もの演算を実行しますが，一度に処理できるのは1 byteか2 bytesの情報なので，演算の実行にある種の限界を生じます．

8 bit，16 bitマイクロプロセッサは両方とも，2つの整数の加算・減算を楽にこなします．16 bitのマイクロプロセッサは，また整数で乗算・除算を実行するための直接命令を持っています．また整数以外の数においては，マイクロプロセッサは演算の仕方を規定している命令をあらかじめ与えられています（つまり，プログラムされている）．例えば整数の数が2 bytesを使用するのに対して，1024.53あるいは12.2といった数は，5～9 bytesを要するのです．このほかにも，整数以外の数を扱う場合には，電気工学上，手のこんだ操作がいろいろと要求されます．

BASICやPASALのような高級言語で書かれているような多くのプログラムでは，整数以外の数を表現するためには多くのbyteを必要とするので，処理にはかなり時間がかかります．また，大半のプログラムは実数の科学的な計算式（$X*10^{Y}$）とか，小数点以下2桁（例えば，ドルとセント）を扱うことができます．このような条件の下では，2数を正確に加算するために多くの実行命令がCPUに要求されます．会計計算，科学計算，技術計算のプログラムのように，膨大な数値を扱う場合には，著しい計算の渋帯がつきまとうわけです．

2―2―3　Co-プロセッサ

ミニコンピュータやメインフレームもまた，スケールこそ違いますが，やっかいな数の“気むずかしさ”に四苦八苦しています．そして，演算の遅滞に立ち向かうために，多くのミニコンピュータやメイン・コンピュータは，“math processer（マス・プロセッサー）”あるいは“floating point co-processor（フローティング・ポイント・コープロセッサ）――浮動小数点Co-プロセッサ”と呼ばれる装置を組み込んでいます．マス・プロセッサは，外部からのプログラム命令を実行するというよりも，内部で計算の実行を助けるために必要な回路を内蔵しており，CPUの1/100で演算を実行することができます．一般に，ミニコンやメイン・フレームのマス・プロセッサに要求されているのは，大型システムの主目的でもあるように，すばやく数字を“むさぼり喰う”ことです．

8087 Numeric Data Processor（ニューメリック データ プロセッサ）は，8086/8088 CPU向けのマス・プロセッサですが，メイン・フレーム等のそれと同様，ある意味においては他のチップよりも優れています．近い将来には，8087の大量生産が求められるようになるでしょう．8087が実際にIBM-PCに使用されれば，操作次第で，あらゆる性能面に向上が見られるでしょう．たとえば，処理速度がおよそ25倍に改善されることがほぼ見込まれており，これが現実のものとなった場合には，IBM-PCシステム全体の処理効率は劇的な向上を示すはずです．

2―2―4　CPUのまとめ

IBM-PCの他のマイクロコンピュータ・システムよりも優れている実行性能の大半は，8088,

Co-プロセッサの一覧

名称	8087 Numeric Data Processor
役割	集積回路上で数的処理を高速で実行
製造元	Intel（インテル）
発表年	1980
特色	1．Intel 8086/8088 マイクロプロセッサと結合して機能する
	2．IEEE 基準に準拠
	3．18桁（整数）数字と16～80bytesの浮動小数点数字での演算処理
	4．プロセッサ間での処理データ伝送
	5．加算・減算・乗算・除算・平方根演算・絶対値・タンジェント・アークタンジェント等の数学的処理命令組み込み
	6．8086/8088が実行するのと同様の命令を15～100倍の速さで実行

16 bit マイクロプロセッサに帰因しています．最大1 Mまでの大きなユーザー・メモリと8 bit マイクロプロセッサの4～6倍の処理速度の力を持ったIBM-PCは，発表の時点からこのクラスでは最強のコンピュータとなりました．そして，メモリの拡張性とCo-プロセッサの先行きは，IBM-PCが将来なおもパワーアップ可能なコンピュータであることを証明しています．実際，今後の8087 Co-プロセッサによって飛躍的に向上する実行速度を思えば，IBM-PCの潜在能力は全く魅力的です．

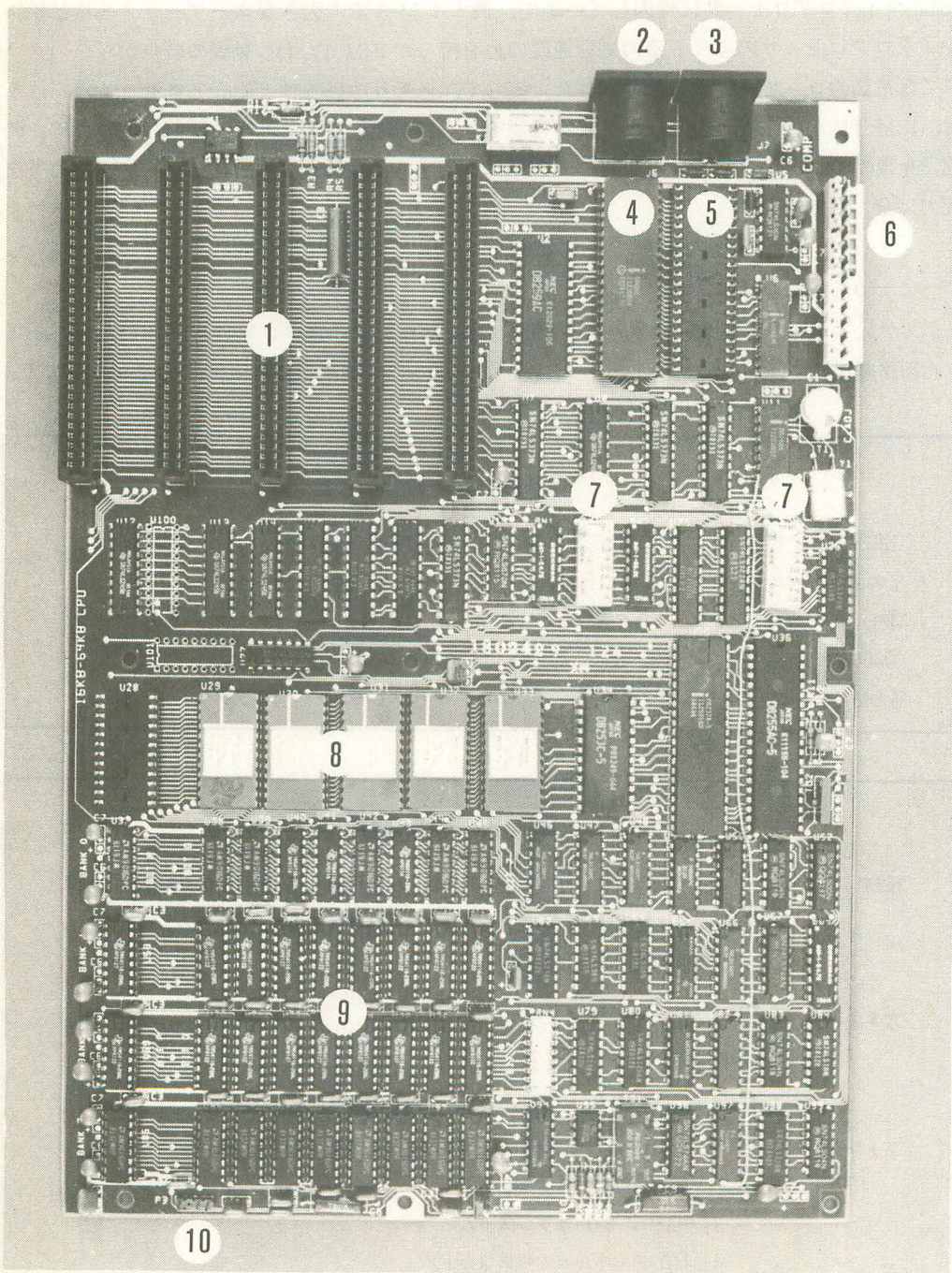
2―2―5　システム・ボード

システム・ボードはマザーボード（母基板）とも呼ばれ，マイクロコンピュータ・システムの中心回路基板です．マイクロコンピュータのマザーボードの使用例には2つの方法があります．

システムボード

①拡張スロット	⑥電源コネクター
②カセット・コネクター	⑦ DIP・スイッチ
③キーボード・ユニット・コネクター	⑧ ROM
④8088 CPU	⑨ RAM
⑤8087 マス・プロセッサ用ソケット	⑩スピーカー・コネクター

システムボードの一覧

役割	マイクロプロセッサ，ROM，RAM，DMA(Direct Memory Access)回路，拡張スロット，カセット及びキーボードインターフェイス，スピーカー及びタイミング回路をその上に配置する．
大きさ	横　216mm 縦　279mm 厚さ　4mm
ファンクション部	1．プロセッサ サブシステム(8088/8087CPUとサポートチップ) 2．ROM メモリ サブシステム 3．RAM メモリ サブシステム 4．I/O チャネル（拡張スロット） 5．インテグレイテッド I/O チャネル(カセット，スピーカー，キーボード)

システム ボードの拡大写真.

一つには，コンピュータの各部への電気信号を出し入れするための無数の並行回線として使用している場合と，もう一つは，マザーボード上にコンピュータの大半の回路を設置している場合です．IBM-PCのシステム・ボードは後者の使い方をしており，これは，APPLE，ZENITH，TANDYなどのの場合にもあてはまります．多くのマイクロコンピュータがこの方法を採用しているおかげで，コンパクトで低価格な設計が可能になってています．

ROM(Read Only Memory)（リードオンリーメモリ）

ROMは，コンピュータの生命に関かわる一つ以上の重要なプログラムを，あらかじめ書き込んでおくメモリです．しばしば**ファームウェア**（ハードウェアの中にあるソフトウェア）とも呼ばれ，電源を切ると内容が消えてしまうRAMとは違って，電源を切ってもROMの内容はそのまま維持されます．ディスクを駆動させてオペレーティング・システムに引き渡されるルーチン（ブートストラップと呼ばれる）のような，スタート・プログラムを保持するために，全てのコンピュータはROMを使用しています．

システム・ボード上には，6個の8K ROMがありますが，そのうち5つのソケットしか使われていません．6番目のソケットは，おそらく将来IBM-PCの性能強化のために使うのかもしれません．

IBM-PC上のROMは，現在2つのプログラムを内蔵しています．BIOSと呼ばれるサブプログラムとカセット・BASIC・インタプリタ（第5章参照）がそれです．

BIOS

BIOSという語は，Basic Input/Output Systemの頭文字を取ったものであり，マイクロプロセッサとコンピュータの周辺機器（プリンタ，ディスプレイ・モニタ，キーボード等）間のキャラクタ操作をコントロールするサブプログラムの集まりです．

ROMの一覧

役割	システムプログラムの恒久保持
製造元	モトローラ(Motorola)
容量	256K
使用状況	システムボード上に48K：8Kbit× 8 bitのROMが6つ
ROM上のプログラム	1．BIOS (Basic Input/Output システム) 2．カセット BASIC インタプリタ

BIOSの一覧

役割	マイクロプロセッサと周辺装置の情報交換をコントロール
設計	IBM
ロケーション	システム ボード上の8K ROMチップ
現在のプログラム	1. カセット オペレーティング システム 2. パワーアップ 自己テスト 3. ディスプレイモニタ(白黒, カラー), キーボード, プリンタ, コミュニケーション, アタプタに対するI/Oルーチン 4. (グラフィック)キャラクタ ジェネレータ 5. システム 使用状況 分析(メモリサイズ, 周辺装置使用の有無等) 6. タイマー 7. ミニフロッピー ディスク ブートストラップ ローダー

ROM上にBIOSがあるということは，コンピュータが動作状態に入る時に，いろいろな利点がありますが，一方で，システム・プログラミングを必要とするような装置を後から付けたして，完璧な機能を求める場合には，ある種の制約が課されることになります．

幸いにして，新たな装置のためのプログラミングをBIOSに追加する場合でも，システム・ボード上のROMを取り換える必要がないように，このROMには工夫がなされています．しかしながら，新しい周辺装置の開発によって，それを使用するためには，現在のROMを他のものと交換する必要が，いつの日か来るかもしれません．

IBM-PCが保有する216KのROMスペースは，拡張スロットに新たな情報を追加するためにカードを差し込めるようになっています．このカード上のプログラムは，新たな周辺装置を使用するとか，ROMでアプリケーション・ソフトを実行するためのようなものが考えられます．

BIOSは，システム・ユニットが動作の開始時に5～50秒間の自己テスト・プログラムを実行して，いろいろな機能の不調（たとえば，周辺機器のプラグが接続されていないとか）を，コード・ナンバーによってディスプレイ・モニタ上に報告します．この不調がアダプタやモニタにある場合は別ですが，コード・ナンバーが表示されることによって，マシンの整備は非常に楽になります．また逆に，自己テストによって，オーナーはシステムに支障ないことも確認できるわけです．

また，BIOSがスクリーン上のキャラクタを処理することで，キーボードに広範囲な“Editing（エディティング）―編集”能力を持たせていますし，ほかにディスクを起動させることもできます．このようなプログラムをROM上に置くことは，新しい発想ではありません．以前は，ROMチップの価格

Interrupt Vector Listing

Interrupt Number		Name	BIOS Initialization
0		Divide by Zero	None
1		Single Step	None
2		Non Maskable	NMI_INT (F000:E2C3)
3		Breakpoint	None
4		Overflow	None
5		Print Screen	PRINT_SCREEN (F000:FF54)
6		Unused	
7		Unused	
8	8259 Interrupt Vectors	Time of Day	TIMER_INT (F000:FEA5)
9		Keyboard	KB_INT (F000:E987)
A		Unused	
B		Unused	
C		Unused (Reserved Communications)	
D		Unused	
E		Diskette	DISK_INT (F000:EF57)
F		Unused (Reserved Printer)	
10	BIOS Entry Points	Video	VIDEO_I O (F000:F065)
11		Equipment Check	EQUIPMENT (F000:F84D)
12		Memory	MEMORY_SIZE_DETERMINE (F000:F841)
13		Diskette	DISKETTE_I O (F000:EC59)
14		Communications	RS232_I O (F000:E739)
15		Cassette	CASSETTE_I O (F000:F859)
16		Keyboard	KEYBOARD_I O (F000:E82E)
17		Printer	PRINTER_I O (F000:EF02)
18		Cassette BASIC	(F600:0000)
19		Bootstrap	BOOT_STRAP (F000:E6F2)
1A		Time of Day	TIME_OF_DAY (F000:FE6E)
1B	User Supplied Routines	Keyboard Break	DUMMY_RETURN (F000:FF53)
1C		Timer Tick	DUMMY_RETURN (F000:FF53)
1D	BIOS Parameters	Video Initialization	VIDEO_PARMS (F000:F0A4)
1E		Diskette Parameters	DISK_BASE (F000:EFC7)
1F		Video Graphics Chars	None

Technical Reference マニュアルからの ROM BIOS に関する割込みベクター・リスト．BIOS が処理する種々の機能は，Name 欄参照．（複製許可：IBM）

が高かったのと８ bit マイクロプロセッサのアドレス空間が64Kしかなかったために，このようなプログラムの大きさには制限があったのです．しかし，大幅なROMの低価格化と１Ｍメモリ空間の実現によって，IBM-PCはROMを発展的に使用する機を得たのです．

このBIOSにさらに関心をお持ちの方は，IBM-PCの“Technical Reference”マニュアルを一読されるのがよいでしょう．マニュアルには，BIOSの全アセンブリ・リストに付け加え，コンピュータ・ハードウェアの今後のいろいろな見通しが載っています．

RAM(Random Access Memory)

“標準装備”のIBM-PCは，16Kのユーザー・メモリを持っています．他社では，これをRAMと呼んでいますが，これは本来の意味から言うと誤解を与える呼び名です．RAMとはRandom Access Memoryの頭文字を取ったもので，任意に呼び出すことのできるようなメモリを意味しますが，実際には大半のメモリ(ROMも含む)は，任意にアクセスすることができるのです．

RAMの一覧

役割	プログラムとデータの一時保存．マイクロプロセッサのワーク空間として機能．
使用デバイス	4116タイプ，16K×1 bit（2K byte）
	アクセス タイム 250ns．サイクル タイム 450ns．
構成	各列９個（各列16K bytes）
	システム ボード上に４列（１列ははんだ合接，他はソケットに）
	32K メモリ ボード上に２列
	64K メモリ ボード上に４列
使用状況	システム ボード上　標準16K
	システム ボード上　増設48K（オプション）
	拡張スロット経由　増設192K
	増設可能空間　384K

1．DMA（Direct Memory Addressing回路）と同時にダイナミックRAMの使用可．
2．ダイナミック RAMのリフレッシュ命令(システム ボード回路で実行し，マイクロプロセッサへ行く過程でクリアー)
3．RAMはApple II，TRS-80，Zenith等で使用のものと同一．

仮にCPUを人に例えるならば，ユーザー・メモリは机のようなものです．実際，RAMは一つ一つのコンピュータの内部に存在する，一時的な，**揮発性**のワーク空間と考えられています．つまり，電源が切られてしまうと，RAMは自分が抱えているものを忘れてしまい，その内容が全て失われてしまうのです．一般に，会計，プランニング，データ管理，家計などのユーティリティー・プログラムからBASICやパスカルなどの言語の一部まで，一時的な使用で用のたりるプログラムはすべてRAM上に置かれます．

コンピュータに関する公理の一つに，「RAMの大きさに比例して，コンピュータが実行できる仕事量も増大する」というのがあります．大容量記憶装置やCPUの性能が，実行能力に大きな影響を及ぼすのは確かですが，それ以上に大きなRAM空間が望まれます．

システム・ボードの上には，非常に多くの回路が組み込まれたチップ状のRAMが，9個づつ4列に並んでいます．IBM-PCではこのうち一つを，RAM上で常時自己テストを行うために使用しています．これは，**パリティ・チェック**と呼ばれ，個々のRAMの使用状態にあるbit数を計算して，誤りがあるかどうかを確認するものです．RAMは，たまに保持しているものを忘れる（この現象を**ソフト・ドロップ**と言う）ことがあるので，パリティ・チェックは有益です．パリティ・チェックは独立した回路によって実行され，一つ一つのメモリ・ロケーションに対してCPUによってフェッチされるようにして行われます．もしRAMがこのテストに失敗すると，スクリーン上に"Parity Error"のメッセージが表われ，その場にあるプログラムはただちに中断されます．

システム・ボード上のメモリのうち，16Kは固定されていますが，残りの48KのRAM（9個×3列）は，システム・ボードのソケットに差し込まれています．この形式ですと，素人でも簡単にメモリを拡張できます．

またIBM-PCの拡張スロット用ボード上には，さらに192KのRAMを設置できるように便宜が図られています．また現在IBMでは，拡張用に32Kと64Kのメモリ・カードを用意していますが，将来出現するであろう384Kのメモリに対してもスペースをもうけています．

IBM-PCは，8088マイクロプロセッサのおかげで抜きんでたメモリ空間を確保することができました．この8088CPUの1 M bytesのアドレス能力のおかげで，IBM-PCは，他のシステムが受けている束縛を超越できるようになったのです．先だつ64K RAMの実現によって，大半のパーソナル・コンピュータは充分なワーク空間を持つようになりましたが，IBM-PCはそれをはるかに凌駕しています．

大きなメモリ空間の必要性を説く上での好例は，VisiCalcという名のプランニング・ツールでしょう（詳細は6章）．VisiCalcは，RAMの上で"model――設計図，作図"を構成し保持しますが，VisiCalcで作ったプログラムは普通64Kを超えてしまうものです．現在，この限界を踏み越えているのは，わずかに2つのコンピューター――APPLEIIIとIBM-PCだけです．このコンピュータでVisiCalcを使うユーザーだけが，一度に膨大なデータを操作して作表することができるのです．

様々なアプリケーションの中でも，会計プログラムは，メモリが大きければ大きいほど一度に扱う情報量も大きくなります．また，ワードプロセッサ・プログラムも，時間のかかる大容量記憶装置にそれほど頼らずに，直接多くの記録をエディットできるわけです．このメモリ能力をいかんなく利用する人にとっては，(64K以上の)巨大なRAM空間は，非常に有り難いものです．

単純にたし算をしてみた読者は，128K足りないのでは，と思っているかもしれません．〔ROM 256＋RAM 640＝896K〕．しかし，残りの128Kは，グラフィックやディスプレイ・アダプタのために利用されています．あるいは，将来の拡張ボードのために使われるのかもしれません．現在システム・ボード上には，64KのRAMと48KのROMが用意されていますが，拡張スロットを使用してもっと大きなメモリが利用できるかもしれません．そして，それは次の製品として検討されているのでしょう．

拡張スロット・I/Oチャネル

拡張スロットは，IBM-PCの"bus ── バス"，(すなわちシステムの各部の間の，電気信号をやりとりする連絡路)，を拡大する役目を負っています．これによって，例えば一枚のカードを拡張スロットに差し込むと，その時からカードはコンピュータ・システムの一部となります．拡張スロット一つ一つから出ている62の接点によって，コンピュータは，モニタ・ディスプレイ，プリンタ，モデム，増設メモリ，ディスク等々の周辺機器の使用が可能になるのです．

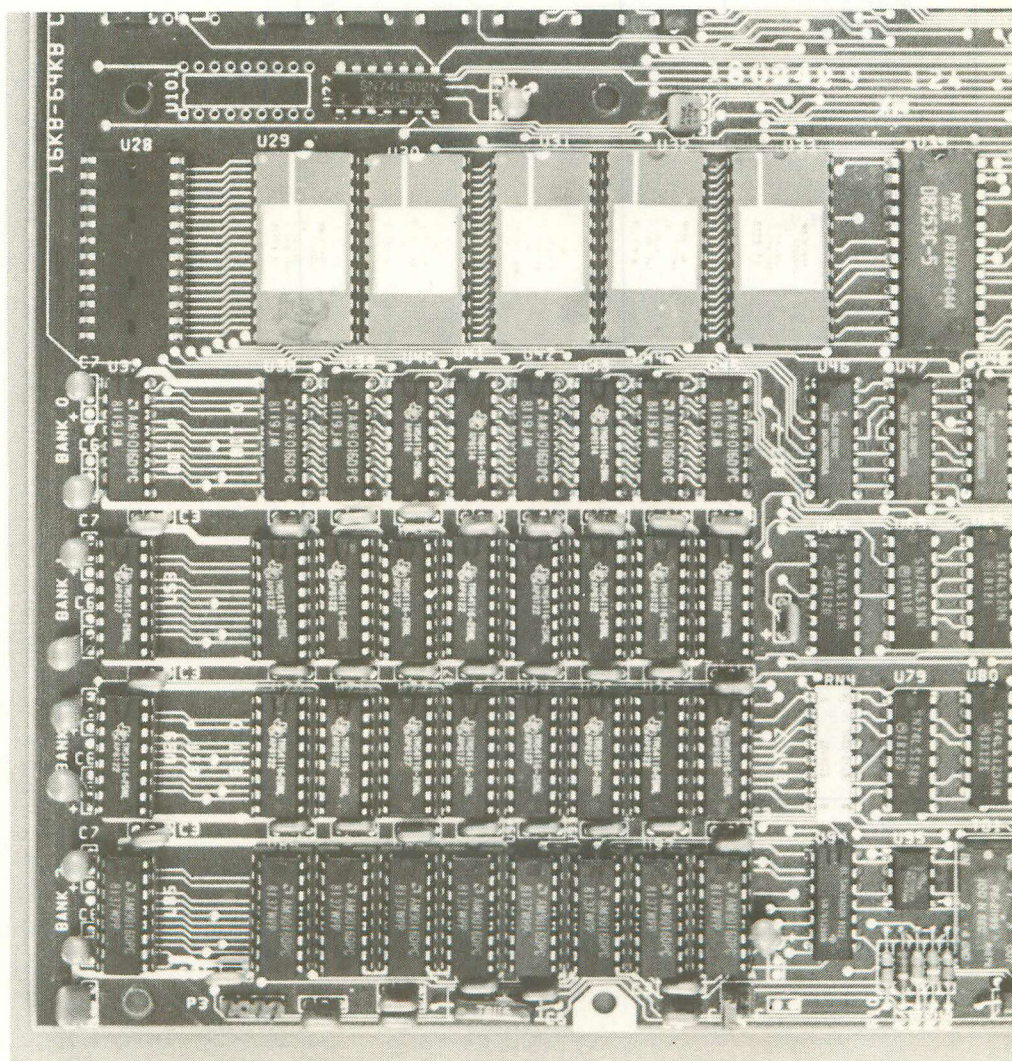
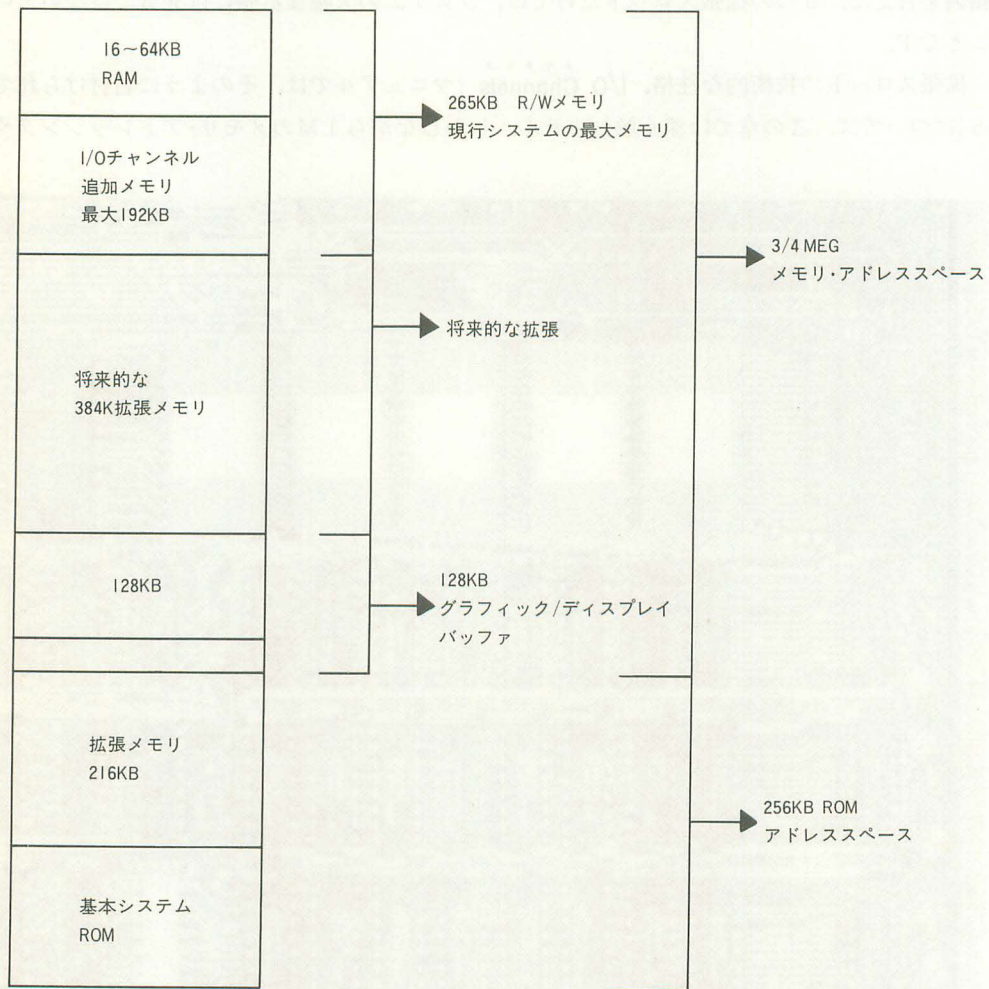
外部デバイス（キーボード，カセット・レコーダを含む）は，これらの拡張スロットの一つを使わなければなりません．外部デバイスは**ペリフェラル**(peripheral)──周辺装置ともいい，コンピュータに接続したり，コンピュータが使用する装置を意味しますが，コンピュータ本体の一部ではありません．コンピュータと周辺装置が一緒になって，**システム**(system)を形成するのです．簡単に言ってしまうと，システム・ボード以外にあるコンピュータの部品は，どれもが周辺装置であると言えます．

IBM-PCを普通に使うのであれば，一つないしそれ以上の拡張スロットはすぐにふさがります．まず，ディスプレイ・モニタ・アダプタ，次にミニフロッピー・ディスク・アダプタ，そしてプリンタ・アダプタ，コミュニケーション・アダプタ，拡張RAMボードと，次第に拡張スロットの使用は増すものです．これらのアダプタは，通常，**インターフェイス**(interface)とも呼ばれます．

IBM-PCの設計思想には，オーナーの選択権を重視しているのが認められます．例えば，カラーのモニタにするか，モノクロにするかをユーザーが決めることができる．というようにです．さらに，プリンタの部門にいくと，もっと自由に選ぶことができます．しかし，この融通性も同時に使えるデバイスの台数という点では制限があります．

IBM-PCには，はじめからカセット・インタフェースが内蔵されています．大半のユーザーは，1ないし2台のフロッピー ディスクを付け加えることでしょうが，この時に1つの拡張ス

ロットにディスク・インターフェイスを取り付けて使用します．また，白黒モニタやIBMのプリンタには他のスロットを使用し，コミュニケーションには一つ以上のスロットを使用します．結論を言えば，5つの拡張スロットだけでは，システムの大幅な拡張には充分ではないということです．

拡張スロットの技術的な性格，I/O Channels（チャネルズ）（マニュアルでは，そのように名付けられている）については，この章では深く触れません．しかしながら1Mのメモリ・アドレッシングやエ

システム・ボード上のRAM（ユーザー・メモリ）．これらのメモリは，各々16Kずつ，4列に分けられています．写真左側の9番目のRAMチップが，パリティ・チェックに使われているものです．

テクニカル・リファレンス・マニュアルからのシステム・メモリ・マップ（複写許可：IBM）

拡張スロット・I/Oの一覧

役割	コンピュータ本体とデバイスの通路
製造元	TRW/Cinch-Jones, Amphenol, Ansely など.
場所	システム ボード左側奥.
形状	1. 62ピン DIP コネクタ (32接点×2列) 2. 接点の間隔 2.54mm 3. 回路基板に搭載.
特色	1. 8 bit双方向データ バス 2. 20 bit アドレス バス 3. 電圧4段切換 (+/－5 v. DC, +/－12v. DC) 4. DMA アドレッシング 5. デバイス 6. 割り込み6段階

ラー・コンディション・ラインを含めて，全てのコンピュータと周辺装置を“対話”させるのに必要なラインがこのコネクターで利用できます.拡張スロットのより詳細な解説は,“Technical Reference”マニュアルを参照して下さい.

その他のシステム・ボード構成部

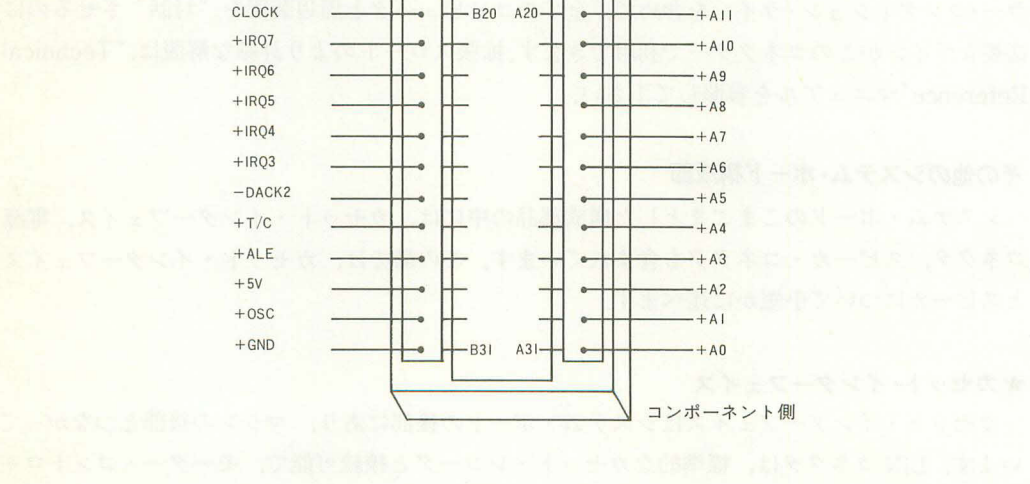
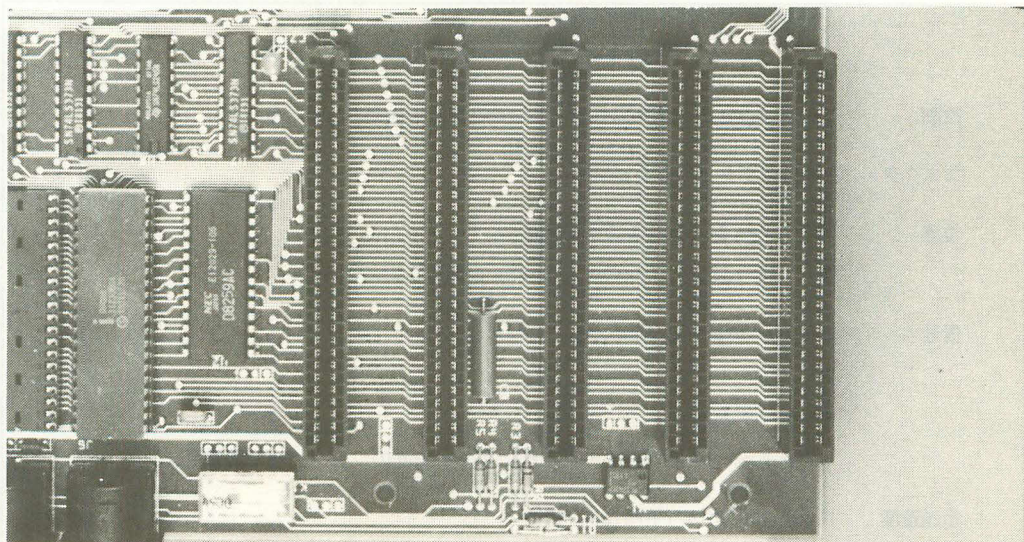
システム・ボードのこまごまとした構成部品の中には，カセット・インターフェイス，電源コネクタ，スピーカ・コネクタも含まれています．この節では，カセット・インターフェイスとスピーカについて手短かに述べます．

★カセット・インターフェイス

カセット・インターフェイスはシステム・ボードの後部にあり，マシンの後部とつながっています．DIN コネクタは，標準的なカセット・レコーダと接続可能で，モーター・コントロールと音量調整も行います．

まず，IBM-PC はシステム・ボード上で2つのオーディオ端子――“Microphone”と“Auxiliary In”――用に小さなジャンパーを使用しています．仮りに，カセット・レコーダーの Aux Input (外部入力)ジャックを使用するものとすれば，このジャンパーをそれに応じて変更する必要があります．もしも，規格に合わない音量(電圧のミスマッチ)がカセット・ジャックに送られ

I/Oチャンネル(拡張スロット)ダイアグラム

テクニカル リファレンス マニュアルからのI/O チャネル(拡張スロット)図解.(複写許可:IBM)

5つの拡張スロット コネクタの拡大写真

た場合には，カセット・レコーダーの入力回路に故障が生ずることもあります．

IBM-PCの大半のユーザーは，カセット・レコーダの代わりにディスクを使用するのでしょうが，このカセット・インターフェイスに関して興味ある話が一つ二つあります．一つは，IBMは，カセット・レコーダ用のケーブルを販売していないという事実です．たとえDINコネクタが珍しいものではないとしても，コンピュータ業界では，このタイプのコネクタは一般的ではありません．ですから，IBM-PCとカセット・レコーダーを接続する場合には，適切なケーブルを捜す必要があります．二つ目には，このカセット・インターフェイスは，1000～2000ボー，つまり平均して150 CPS（Chracter Per Secord）という比較的速い速度で伝送ができ，TRS-80 Model III™や“Color Computer”と同等です．また，特殊文字コードを用いて（他のコンピュータも同様ですが），正しく記録したかどうかを確認します（checksums―チェックサム）．

★スピーカー

オーディオ・スピーカーは，システム・ボードの最後のエリアと思われます．これは，直径2¼インチの8オーム・スピーカーで，スピーカーとシステム・ボード前部の間には，2本の細い接続線が走っています．これまでオーディオマニアは，より大きな音を出すために同様の外部出力コネクタを大口径のスピーカーにつないできたものです．しかし，このスピーカーは，一般のオフィスのような場所では充分な音量を出し，普通のプリンタによって音をかき消されることもありません．

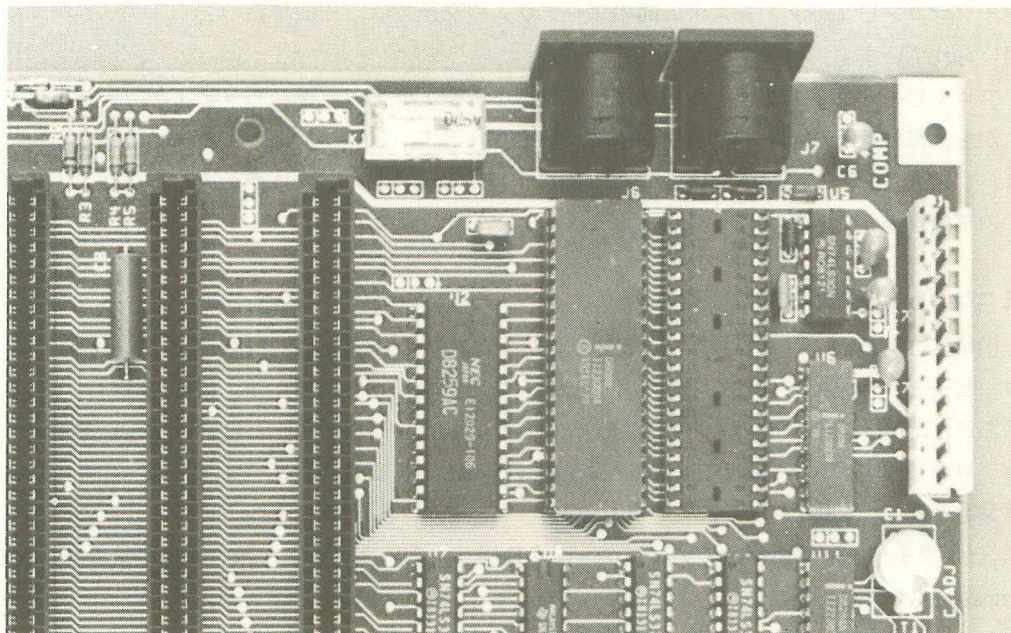
スピーカー部に関しては，もう一つの興味深い事実があります．スピーカー回路は，毎秒37～32,000Hzまでの音調を発生するように設計されており，2つの別々な調整可能な回路がス

カセット インターフェイスの一覧	
役割	プログラムとデータをカセット・レコーダーへ送る
コネクタ	DIN コネクタ（円形5ピン）
位置	コネクターシステムユニット後部
	回　路一主としてシステム ユニット後部
信号	モーター コントロール
	アース
	オーディオ入力
	マイクあるいは Aux 入力（システム ボード正面のジャンパーで調整可）
伝送速度	1000～2000ボー（平均150CPS）

ピーカーに周波数を与えています．これを調整することによって，スピーカー回路は，**ポリフォニック**な音を，つまり同時に多重の音を発生することができます．IBM-PC についてくるミュージック・デモは，もの足りないものですが，本来はもっと多様な音を創造する力を持っています．

システム ボードのまとめ

以上の内容をまとめてみると，次のようなことが言えるでしょう．

- IBM-PC は，16bit マイクロプロセッサの強味を充分に活かしており，システム・ボードの全体のアーキテクチャーは，1Mバイトという最大限のユーザー・メモリを可能にしています．またこのコンピュータの RAM は，システム・ボード上に直接64K 増設できるばかりか，拡張スロットを通じて，さらに622K も拡張することが可能です．将来これに8087 Co-プロセッサが組み込まれるようになれば，IBM-PCは，ものすごい速さの“数字喰らい”になるでしょう．下位クラスのパーソナル・コンピュータの RAM よりも大きな ROM には，電源を入れた時点から，異例の“知能”を発揮するほどのシステム・プログラム（カセット BASIC, BIOS，セルフテスト機能）が組み込まれています．
- 現在の拡張スロットを通しての性能の向上にも限界が見られますが，IBM では，既にもっと多くのカードを収納するための拡張キャビネットの生産にかかっています．
- IBM-PC は，記憶装置としてカセット・レコーダーが使えるように準備されていますが，ユーザーは接続ケーブルを捜し求める必要があります．

システム・ユニット後部にある，キーボード・ユニット用（左）とカセット・インターフェイス用のDINコネクタ.

2―2―6　ディスク・ドライバー

システム・ユニットは，二台のミニフロッピー・ディスクを直接接続できるように設計されています．ミニフロッピー・ディスクは，カセット・レコーダーよりも高速で，記憶装置としては信頼度の高いものです．15年以上も前に大型システム用に開発されたフロッピー・ディスクは，ここ数年来小型コンピュータにおいても，大容量記憶装置として主流の媒体となっています．また8インチディスケットの“IBMフォーマット”は，コンピュータ産業を完全に支配しています．

手短に言うと，フロッピー・ディスケットとは，金属酸化物で表面を覆われたポリエステルのシートです．この柔い――それ故に，“floppy（ばたばた動く）”という――ディスケットは，保護のために厚紙のジャケットに収められており，ジャケットの内側で無数の溝が同心円をなしています．そして，ディスク・ドライバー内の**リード/ライト・ヘッド**が，表面の磁性体の上を移動して情報の記録と検索を行います．

もともと，フロッピー・ディスケットは直径8インチで，片面に243Kの情報をたくわえることができるものでした．これは，IBM format（型），もしくは3740 format（IBMのディスク・ドライブの名にちなんで），あるいは片面単密（SS/SD――Single Sided/Single Density）と呼ばれています．8インチ・ディスケットのもう一つの一般的なものは，System 34™のもので，両面倍密（DD/DS――Double Density/Double Sided）ですが，これは972Kを収めることができます．

マイクロコンピュータ・システム間のプログラムの交換では，片面単密のディスケットがよく用いられています．

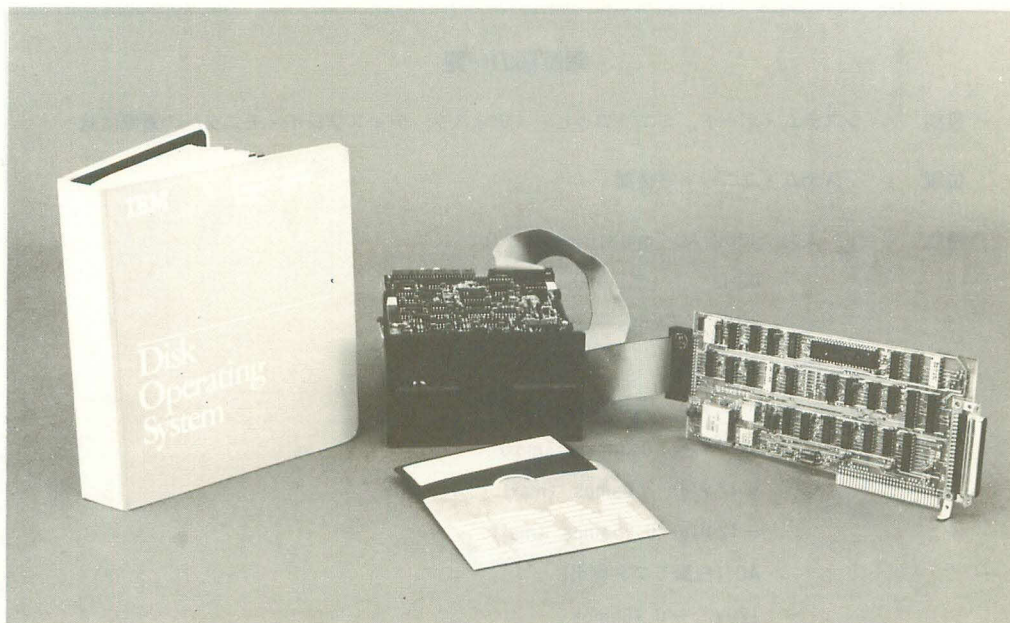
フロッピー・ディスケットの用途は，プログラムやデータの記憶にありますが，ディスケットからは毎秒数千バイトの割合で，情報が転送されます．フロッピー・ディスクの優れた長所は，ディスケットを交換することによって，コンピュータが新しい仕事を実行したり，より多くの情報を操作できるという点にあります．

ミニフロッピー・ディスク・ドライブ

IBM-PC では，ミニフロッピー・5¼インチ・ディスケットの使用を建前としています．（フロッピーという語は，もともとは8インチのものだけを指したのですが，誤って使われているうちに，5¼インチ以上のものも含むようになりました）面白いことには，IBM-PC 専用のミニフロッピー・ディスクは，Tandon Magnetics 社によって製造されています．（Tandon は1981年会計年度に，100万台以上のミニフロッピー・ディスクの販売実績を誇っています）このディスク・ドライバーは片面倍密のディスケットを使用し，ディスケット1枚の記憶容量は163,840 bytes(160K)です．

システム・ユニットは，内部で電源を供給できるミニフロッピー・ディスクを2台収納することができます．左側のディスク・ドライバーは，マスターあるいはＡドライブと呼ばれてい

ミニフロッピー ディスクの一覧

役割	パーソナル・コンピュータのプログラムやデータの大容量記憶装置
メーカー	Tandon Magnetics, Inc.
機種名	TM 100-1
容量	片面倍密（SS/DD） アンフォーマーティッド250K/500Kポテンシャル フォーマッティッド160K（PC DOS） 48トラック-40トラック使用：1トラック＝8セクタ：1セクタ＝512バイト
スピード	8 ms seekタイム（トラックからトラック） 25ms ヘッド セット タイム 500ms 最大 スタート/ストップタイム 250k ビット/秒 トランスファーレート
最大ドライブ数	2台

IBM-PC 用のミニフロッピー・ディスク，アダプタ・ボード，PC-DOS マニュアル

ます．もし2台目のディスクが使用されている場合には，右側にマウントされており，ドライブBの状態にあることになります．

システム・ボード上にあるDIPスイッチによって，コンピュータに取り付けるミニフロッピー・ディスクの数が決められます．さらに，ミニフロッピー・ディスクは，ディスク・コントロール・ボードとしてよく知られている，5¼ディスケット・ドライブ・アダプタによってコントロールされます．このコントロール・ボードは，コンピュータとディスクの間での，命令の実行やデータの転送を行います．

ディスクと関係するBIOSの機能としては，コンピュータに電源が入った時，あるいはリセットされた時に，自己診断テストを行い，システムで使用可能なディスクの数を検出します．もしディスクが使用可能であれば，BIOSはドライバーを起動させ，ディスク・オペレーティング・システムに引き渡します．

2—2—7　電源

電源は，2つの6ピン状の“Molex”型のコネクタによって，システム・ボードと接続されています．システム・ボードは，使用可能な7 ampsのうち3 ampsを使用しており，残りの4 ampsは拡張スロット・カード用にあてられています．

簡単に言って，システム・ボードの電源は，コンピュータ本体と周辺装置をまかなうのに充分です．

電源部の一覧

役割　システム・ボード，ミニフロッピー・ディスク，ディスプレイ・モニタへの電源供給

位置　システム・ユニット右後部

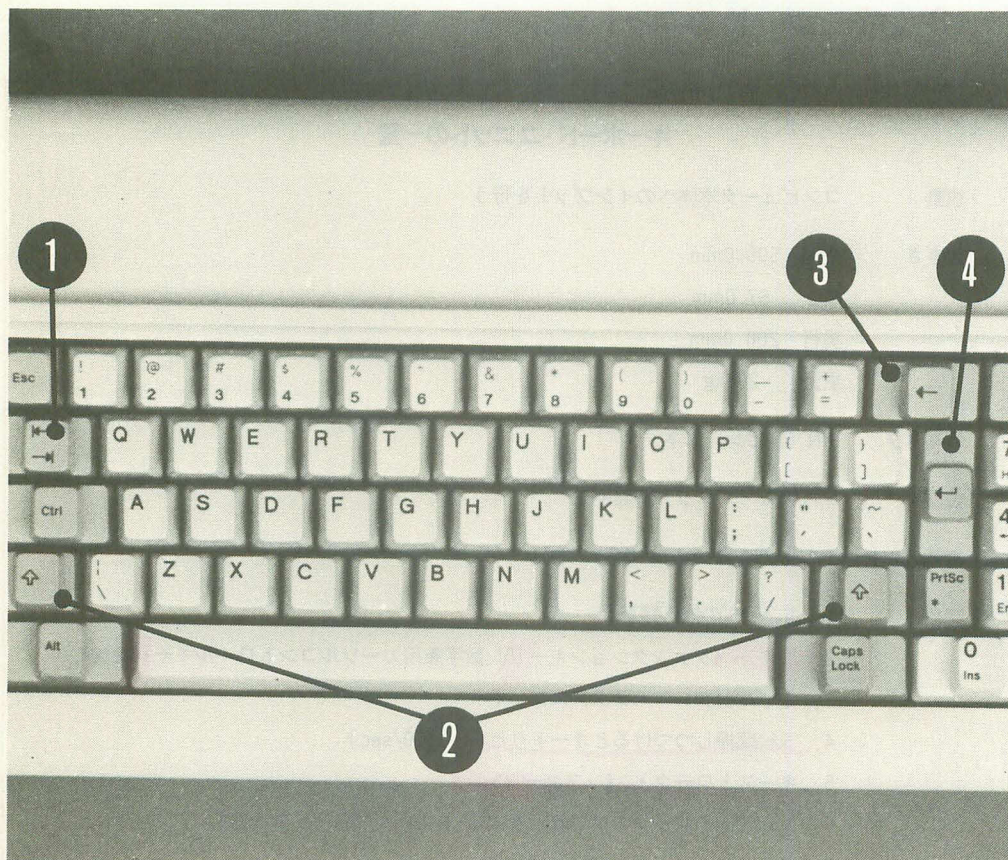
特色　1．入力　120V. AC (min. 104-max127)
60Hz　(±5 Hz)
max×2.5amps——63.5W
2．出力　DC　4段
＋5 V.ⓐ　7.0amps. (max)
－5 V.ⓐ　0.3amps. (max)
＋12V.ⓐ　2.0amps. (max)
－12V.ⓐ　0.25amps. (max)
AC（白黒モニタ専用）
120V.　－0.75amps.
(min.101V.〜max.130V.)

コネクタ　システム・ボード用6ピンコネクタ
ミニフロッピー・ディスク用4ピンコネクタ×2

IBM-PC の電源部

2－3　キーボード・ユニット

キーボード・ユニットの一覧

役割	コンピュータ本体へのインプットを行う
大きさ	横幅　500.0mm 高さ　57.0mm 奥行　200.0mm 重量　2.8kg
コネクタ	DIN（5ピン）コネクタ
位置	システム・ユニット背面中央
接続コード	1.83m, 4芯シールド線
特色	1．5°～15°の傾き調整式 2．83キー（ファンクションキー10, 数字兼用カーソルコントロールキー10を含む） 3．キャパシタンス・テクノロジーキー 4．.5秒間押しつづけるとオートリピート（10/sec.） 5．キーストローク・バッファー 15 6．Intel 8048 マイクロプロセッサ コントロール（自己テスト含む） 7．非 ASCII コード ジェネレーション

キーボード・ユニットのタイプライター型キー.（① Tab ② Shift ③ Backspace ④ Enter）

IBM-PCを使って仕事をする楽しみの一つは，システムの中で二番目に重要なキーボード・ユニットにあるでしょう．IBM-PCで使用されているキーボードは，本質的にはディスプレイライターやデータマスター/23のものと同じものです．これは，経済性と人間工学を考慮した結果でしょう．

このキーボード・ユニットは，引き出し可能な脚（あし）を持ち，持ち運びも簡単なので，机の上やひざの上で自由に使うことができます．また，キータッチは，IBM-Selectric 11™のような電動タイプライターの感触を思わせ，人間工学の成果を取り入れていることがうかがえます．

ボード上のキーは，使いやすいさを考えて3つのグループにまとめられています．

- 中央部――アルファベットキー，数字キー，スペースバーなど
- 右側――数値入力/カーソル・コントロールキー
- 左側――10個のファンクションキー

キーボードの中央部には，アルファベットキー，数字キーが，標準的なタイプライター型配列で並んでいます．また現在国際的に使われている象徴記号が，Backspace，Tab，Shift，Enter（あるいはReturn）キーの上につけられていますが，慣れないうちはと惑うこともあるかもしれません．

キーボード右の15のキーグループは，数値入力とカーソル・コントロールの二重の機能を持っています．これらのキーが数字モードで使用されている場合には，0～9までの数字と“.”（ピリオド，小数点）を表わします．ほかに“＋”キーと“－”キーが右どなりに，また唯一のEnter（“←”）キーがすぐ左に配置されており，オペレータのために便宜が図られています．これらのキーは，初期状態ではカーソル・コントロール・モードにあり，Shiftキーか Num(ber) Lockキーを用いて数字キーとして使用されます．

カーソル・コントロールキー（上の数字キーと同じもの）はスクリーン上のカーソルを，上下左右の方向へ移動させたり，画面左上端（＝Home Position―ホームポジション）に移動させたりします．また，Ctrl (control―コントロール）キーを押しながらHomeキーを押すと，画面がクリアされて，カーソルがホームポジションに戻ります．さらに，カーソルの位置からキャラ

キーボードの右側にまとめられたカーソル・コントロール/数値入力キー．Num Lockキーは，数字モードをロックする．

クタを削除するDel(ete) キーと，挿入を可能にするIns(ert)キーがあります．

他に1，3，9の位置にそれぞれ“End”,“Pg Dn(Page Down)”，Pg Up(Page Up)”のキーがありますが，これらのキーは現在では機能的でありません．

キーボードの左側には，10個のファンクションキーが，5個づつ2列に並んでいます．PC−DOS（IBM−PC用の本来のディスク・オペレーティング・システム）の起動中に，これらのファンクションキーを使うと，いちいちアルファベットキーをたたいてEnterキーを押さなくても，画面上のエディットが可能になります．他のプログラム同様，BASICでもこのファンクションキーを使って，操作を楽にすることができます．これらのファンクションキーには，一つにつき最大15までのキャラクタを覚え込ませることができます．

さらに幾つかの機能がこのキーボードにそなわっていますがそれは，Alt(Alternative Character)キー，二つのShift(“⇧”)キー，アスタリスク/PrtSc(Print Screen)キー，Caps Lockキー，Scroll Lockキーなどです．

Alt キーは，キーボードから直接ASCIIキャラクタ・コードに呼び込むのに使用されます．

キーボード左側にまとめられたファンクションキー．

このキーは，数字モードにある数値入力キーの入力に対してだけ有効です．数値入力後，BIOSは該当するASCIIコードを照合して，それをメモリにいれます．これは，グラフィック・キャラクタ(次章参照)を得る方法の一つです．

[PrtSc *]キーは，ハードコピーの機能を持っています．[Ctrl]キーと同時にこのキーを使用すると，スクリーン上にあるキャラクタを全てそのままプリンタに打ち出すことができます．

[Caps Lock]キーは，A～Zまでのアルファベットキーにだけ作用します．数値入力キー，ファンクションキー，最上段の数字キー，符号キーなど，それ以外のキーには影響を与えません．これは，タイプライターのCaps Lockとは少しばかり異なりますが，コンピュータのキーボードでは一般的です．

[Scroll Lock]キーをオンの状態にして，カーソル・コントロールキーを使用すると，表示されているテキストを移動させることができます．すなわち，カーソル・ポインターを一点に静止させたまま，画面を上下左右にスクロールさせます．この機能は，BIOSによるものではなく，"Technichal Reference"マニュアルによれば，特別のソフトによって行われるということです．

次に挙げるリストは，IBM-PCにとって有用だと思われる，コントロールキーのいくつかの使用法です．重要なことは，[Ctrl]キーが使用されている場合には，各キーの本来の機能でなく二番目の機能が有効であるということです．

1．[Ctrl]+[Scroll Lock]；進行中のプログラムを停止させる．(＝Breakキー)
2．[Ctrl]+[Num Lock]；ディスプレイおよびプリンタ上のプリントを一時停止させる．もう一度キー(どのキーでもよい)を押すと再開する．
3．[Ctrl]+[←]；1ワード(語)分カーソルを左へ移動．
4．[Ctrl]+[→]；1ワード分カーソルを右へ移動．
5．[Ctrl]+[End]；現在のカーソル位置からその行の終りまでをクリアーする．
6．[Ctrl]+[PgDn]；現在のカーソル位置から画面右下隅までをクリアーする．
7．[Ctrl]+[PrtSc]；プリンタに画面と同じもの出力することを命令する．(ハードコピー命令)．
8．[Ctrl]+[Alt]+[Del]；システムを初期状態に戻す．(電源を一旦切ってから，再び入れた状態と同じ)

Shiftキーにもまた，面白い特徴があります．[Caps Lock]キーがオンの状態(大文字入力コード)の時にShiftキーを用いると，小文字での入力ができます．すなわち，IBM-PCのShiftキーは，A-Zまでのアルファベットの状態を常に反転させることができるのです．

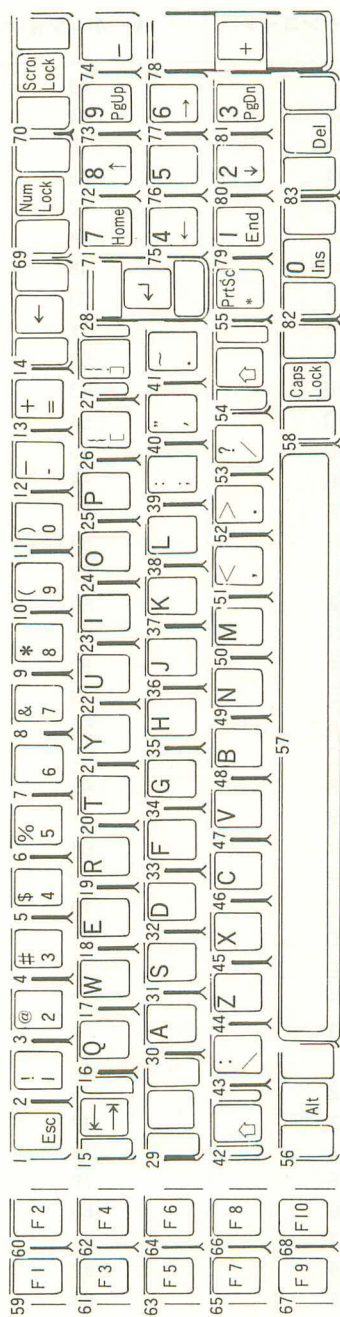
しかしながら，このキーボードにはネガティブな面もあります．それは，2つのShiftキーの位置についてですが，大抵の場合Shiftキーは一番下の段にあるものですが，このキーボードでは下から二段目にあります．従来のキーボードに慣れているオペレータにとっては，残念ながら要らぬやっかいが一つ増えることになります．

もう一つやっかいなのは，このコンピュータ独特のEsc(ape)キーの使用法とその位置です．IBM-PCでは，このEscキーは最上段の“1”キーの隣りにある上に，その機能は，“現在のカーソル行をクリアする”という特殊なものです．不注意にこのキーを押してしまうと，作業を進行中の行を消去してしまいます．もちろんコンピュータやプログラムには害はありませんが，入力中の行が消えてしまうということはオペレータにとって不愉快なことです．QUE社でこのコンピュータを使いはじめた当初は，“1”キーの代わりにEscキーを押してしまうことがよくありました．

ところで，このキーボードの実力の一つは，ASCIIコードによらない“会話”型式にあります．ASCII（アスキー）は，1バイト単位で1つのキャラクタを表現する標準的な方法です．たとえば，あるバイトの中味が65であるとすれば，ASCIIの値では大文字の“A”を表わします．また数字の“5”は，ASCIIコードでは53です．このように，一つ一つの文字，数字，符号などは，それぞれ個有のASCIIコードを持っています．このASCIIキャラクタ・セットを使用することによって，マイクロコンピュータやミニコンピュータは互いに“対話”ができるのです(IBMの大型システムでは，EBCDICと呼ばれる他のキャラクタコードを使っています)．

キーボード・ユニットの“知能”は，Intel 8048 マイクロプロセッサの使用に由来するものです．8048は，2Kのチップ上のROMとともにIntel 8080 CPUのファミリーの一員です．キーボード・ユニット上にマイクロプロセッサを搭載することによって，IBM-PCは標準的なキーボードよりも，ずっと洗練された働きをすることができるようになったのです．システムの電源入力時の自己診断テストは，キーボード・ユニットをも含んでいます．これらのテストが，どのキーが作動しなくなっているとか，キーボード・ユニットが接続されているかどうかを確認するのです．何か不都合が生じた場合には，IBM-PCにビープ音を発生させたり，スクリーン上にキーボード・ユニットに対応するエラー・コードを表示させます．

BIOSのサブプログラムは，キーボードのもっと他の機能もサポートしています．このプログラムは，一つ一つのキーストロークを捉(とら)えて，それを適切なASCIIコードに通訳してやります．ファンクションキーやカーソルコントロールキーなども，このプログラムによって解釈されます．このようにして，それぞれのキーストロークの“意味するもの”をコントロールするためには，キーボードが“話した言葉”を変えるよりも，キーストロークに対応する“通訳された意味”を変えることの方が，手間がかからないわけです．結論を言ってしまえば，キーボード・ユニットが非ASCIIを話すということは，このシステムにとって不利益なものではなく，性能を高めるのに貢献しています．

キーボードの内部には，タイプ・アヘッド(Type-Ahead)バッファが備えられています．このバッファには，キー入力された文字が蓄えられており，操作になれたオペレータであれば，実行中のプログラムの質問を待つまでもなく，すばやく入力できるわけです．しかし，このタイプ・アヘッド・バッファは初心者にとってはくせ者で，バックスペースやスペースバーを押しつづけていると，必要なラインまで消してしまいますので注意が必要です．

キーボードとスキャンコード：各々のキーとスキャンコードは1対1の対応関係にあります.
（キーボードスキャンコード参照）

キーボード・ダイアグラムとキーボード・スキャン・コード.（Technical Reference マニュアルによる.）8084を使用したこのキーボード・ユニットは，各々のキーに対応して独特のコード（次頁）を送り出す.
（複写許可：IBM）

キーボード・スキャン・コード

キーポジション	16進スキャンコード	キーポジション	16進スキャンコード
1	01	43	2B
2	02	44	2C
3	03	45	2D
4	04	46	2E
5	05	47	2F
6	06	48	30
7	07	49	31
8	08	50	32
9	09	51	33
10	0A	52	34
11	0B	53	35
12	0C	54	36
13	0D	55	37
14	0E	56	38
15	0F	57	39
16	10	58	3A
17	11	59	3B
18	12	60	3C
19	13	61	3D
20	14	62	3E
21	15	63	3F
22	16	64	40
23	17	65	41
24	18	66	42
25	19	67	43
26	1A	68	44
27	1B	69	45
28	1C	70	46
29	1D	71	47
30	1E	72	48
31	1F	73	49
32	20	74	4A
33	21	75	4B
34	22	76	4C
35	23	77	4D
36	24	78	4E
37	25	79	4F
38	26	80	50
39	27	81	51
40	28	82	52
41	29	83	53
42	2A		

第3章
周辺装置(ペリフェラル)

前章では，IBM Personal Computer システムに不可欠であり，かつ最も本質的であるシステム・ユニットとキーボード・ユニットを紹介しました．しかしながら，より一層の機能の向上と活用を望むのであれば，当然他の構成装置が必要となります．**周辺装置**，モノクロ・ディスプレイ，プリンタ，カラー/グラフィック・モニタ，市販のテレビ，そしてそれらに必要なアダプタなどがあります．このような周辺装置とその可能性について，この章では述べられています．

3—1　モノクロ・ディスプレイ，プリンタとそのアダプタ

1976年以来，コンピュータ用ディスプレイ，すなわち CRT (Cathode-Ray Tube, 陰極線管) が普及しつづけ，コンピュータとオペレータの間の迅速なコミュニケーションが成り立つようになりました．かつては，ある種のプリンタ (Teletype™) などがこの役割を果していたのですが，やかましいうえに，用紙の消費量が多いために，あまり便利なものではありませんでした．コンピュータの普及につれて，テレタイプの電話コミュニケーションの需要は少なくなってきており，それでも今なおこういったマシンは使われていますが，多くのものは CRT ターミナルに取って代わられています．

3—1—1　モノクロ・ディスプレイ

高品質 CRT としての IBM のモノクロ・ディスプレイは，白黒テレビによく似ていますが，少しばかり相違点があります．グリーン・モニタはあまり目に負担をかけないという理由から，このディスプレイのブラウン管には，緑色の蛍光体 (P-39) が使用されていますが，普通のテレビに比べると高い解像度を有しています．

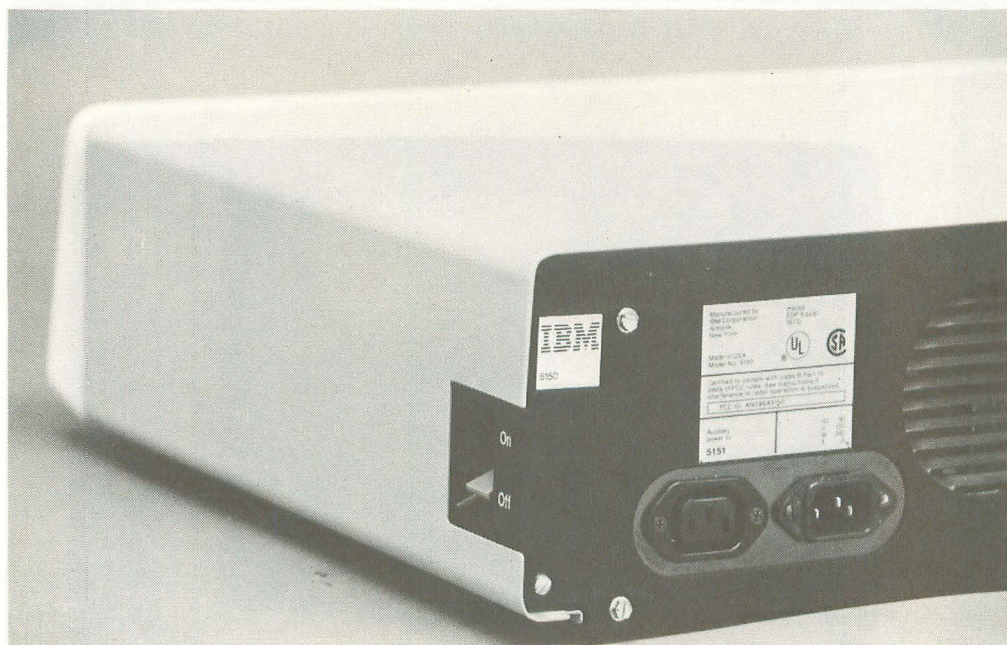
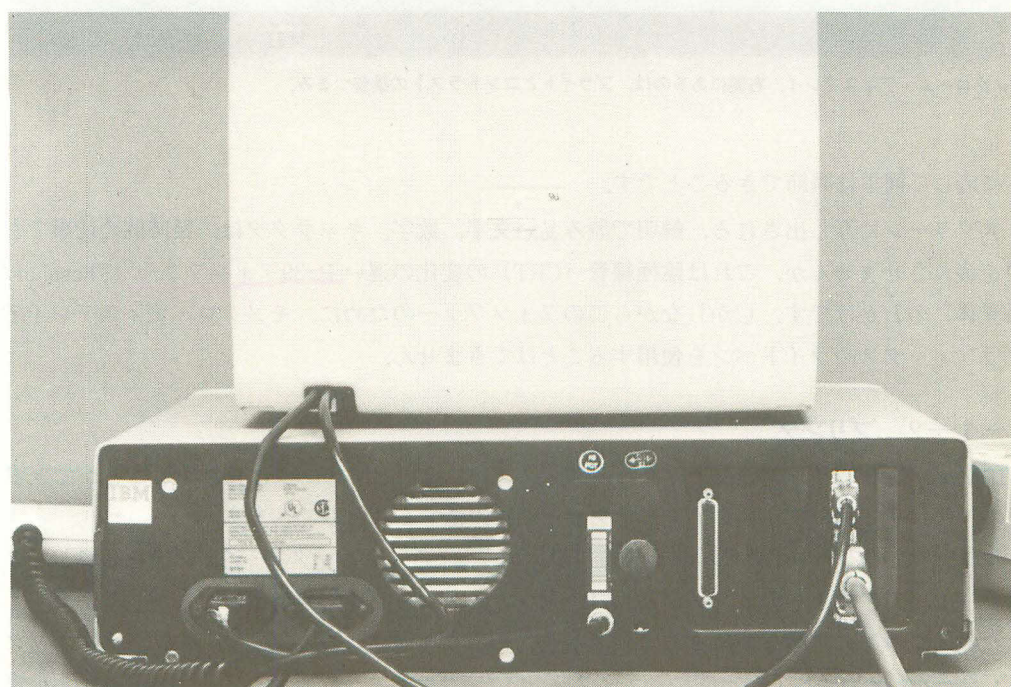
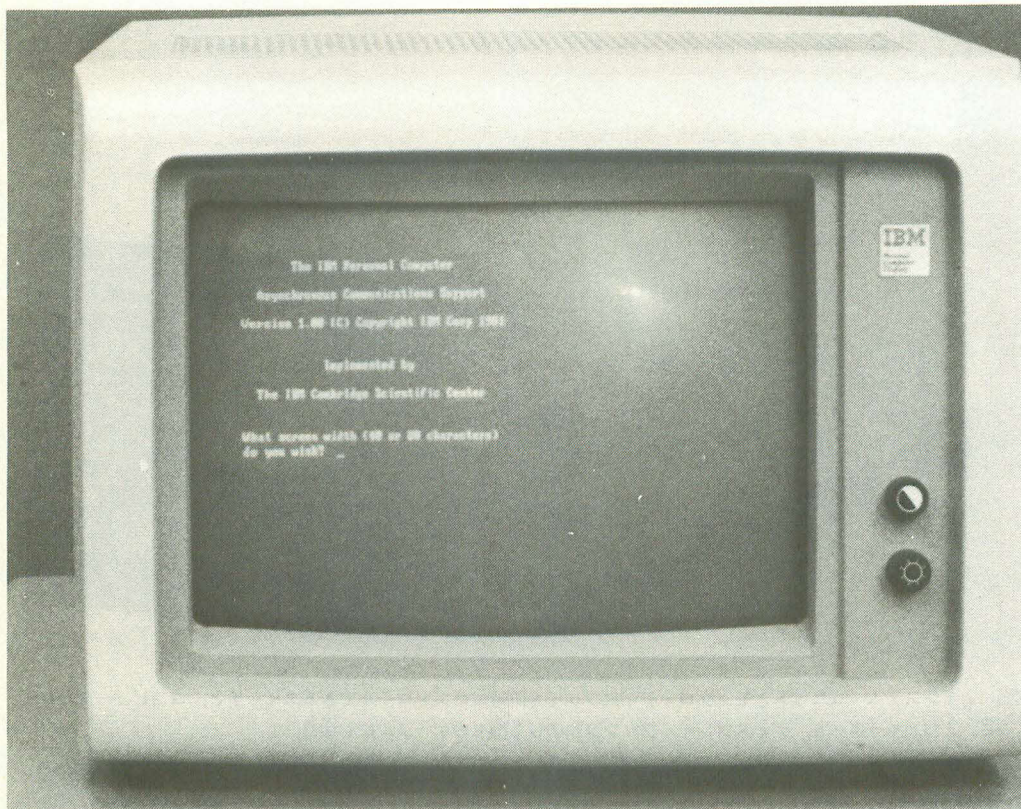
このモノクロ・ディスプレイの外形は，12インチ型テレビに似ていますが，電源コードの他

モノクロ・ディスプレイの一覧

役割	IBM–PCの情報を視覚的に確認できるようにする.
寸法・重量	高さ　280mm 横幅　380mm 奥行　350mm 重量　7.9kg
スクリーン	11.5in.(292mm) P-39 グリーン蛍光体
接続ケーブル	AC電源ケーブル（システム・ユニット電源部と接続） ビデオ用ケーブル（モノクロディスプレイ/プリンタ アダプタ接続用　9ピン“D”コネクタ） ＊両ケーブルとも長さ912mm
特色	1．85×25字キャラクタ画面 2．キャラクタボックス9×14 3．ダイレクトドライブ ビデオ 4．バンド幅16.27MHz（MAX） 5．スクリーン・リフレッシュ（50Hz） 6．ライトペンの使用不可

にビデオケーブルがついています．AC電源はシステム・ユニットの電源から取れるようになっており，システムのON–OFFスイッチと連動します．システム本体に電源コンセントがついているので，コンセントの少い部屋でシステムを使用する時などは便利です．

システム・ユニット裏の左側にAC電源コンセント，そして右側にディスプレイ/プリンタ・アダプタ用ケーブルのプラグがあります．モノクロ・ディスプレイは，システム・ユニットの上にうまい具合に乗りますが，コネクティングコードの長さとプラグ類の位置からして，それ以外の場所に置くのは向いていないようです．

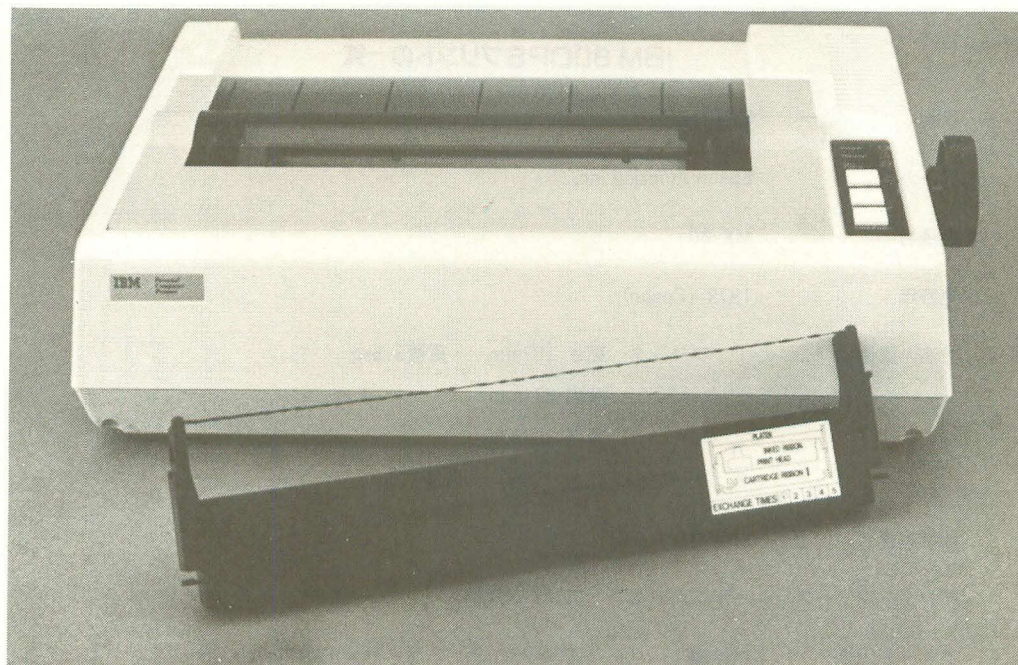
モノクロ・ディスプレイは帯域幅16.27MHzの高解像度画面を持っており，9（水平方向）×14（垂直方向）ドットの長方形の中に，7×9ドットのキャラクタ1個を表わします．また小文字のキャラクタも，“p”，“q”，“j”，“y”のようなディセンダー（下長活字）も正確に写し出します．そして，画面の表示モードは，80桁×25行となっています．このディスプレイの便利な点は，輝度調整つまみがユニットの正面についているので，ユーザーの好みや室内の明る

側面にあるシステム・ユニットとモノクロ・ディスプレイを同時にコントロールできるスイッチと，コンピュータの背面に注目．また，キーボード，ディスプレイ，プリンタにのびる種々のケーブルにも注目．

モノクローム・ディスプレイ．右側にあるのは，ブライトとコントラストの調整つまみ．

さに応じて簡単に調節できることです．

スクリーンに写し出される，鮮明で読み易い文字，数字，キャラクタは，長時間の仕事でも目を疲れさせませんが，これは陰極線管（CRT）の変化の遅いP-39フォソファー（Phosohor/蛍光体）のおかげです．しかしながらこのフォソファーのために，モノクロ・ディスプレイでグラフィックスやライトペンを使用することはできません．

3—1—2　プリンタ

IBM 80 CPSプリンタは，モノクロ・ディスプレイと同じアダプタに接続することができるほか，代わりに別のプリンタ・アダプタカードに接続することもできます．

カラー・ディスプレイを使用する場合には，カラー/グラフィックス・アダプタを必要としますが，このアダプタとディスプレイ/プリンタ・アダプタは同時に使用することができます．またこの二つのアダプタが接続されている場合，カラー・ディスプレイがカラー/グラフィックス・アダプタを動作している間に，ディスプレイ/プリンタ・アダプタのプリンタ用ポートを使

Epson AmericaInc. 製造の 80cps プリンタ

用して，プリンタを作動させることができます．

IBM では，アメリカ Epson 社製造のドットマトリックス・プリンタに，IBM の例のツートンカラーを施して，MX-80として販売しています．プリンタ用紙は，幅10インチ(254mm)以下，厚さ0.3mm（3 ply)以下のものが使用でき，プリンタの後部から送り込まれます．インクリボンの寿命は300万字のキャラクタ印字，もしくは連続10.4時間の使用となっており，使用頻度にもよりますが3～12週間で交換するのが普通です．またインクリボンのカラーには黒と青がありますが，他のソースからは違った色のものも入手できると思われます．なお，このプリンタは，双方向印字の可能な9ワイヤー・プリントヘッドを使用しており，9×9のドット・パターンを使ってキャラクタのプリントを行ないます．キャラクタ・サイズ及び行間は，ソフトウェアによってコントロールされ，1インチにつき5～16.5CPI（=Character Per Inch）のバリエーションで選択可能です（8インチ用紙では，1行につき80，40，132，66キャラクタ）．また，縦の場合には，1インチにつき，5，6，8，10行の単位でプリントができます．

IBM 80CPSプリントの一覧

役割	印字コピー
メーカー	Epson America Inc.
機種名	MX-80
発表年	1979（Epson）
寸法・重量	1．プリンタ　高さ 107mm　重量5.5kg 横幅 374mm 奥行 305mm 2．ケーブル　長さ 1.8m　重量570g
印字速度	80字/秒（CPS）
インターフェース	パラレル（セントロニクス規格）
フィード用紙	用紙幅4〜10in（102〜254mm）　厚さ最大0.012in（0.3mm）
電源	AC120V，60Hz（max, 1A, 100VA）
特色	1．ヘッド　9ピン　ドットマトリックス 2．双方向印字 3．9×9ドットキャラクタ，ASCII キャラクタ96，インターナショナルシンボル9，グラフィックキャラクタ64 4．インクリボン　カートリッジ（交換可能，寿命300万印字）

プリントモード（ソフトウェアで指定）

〈印字サイズ〉

名　称	ピッチ	一行のキャラクタ数
ノーマル	10	80
拡大	5	40
縮小	16.5	132
縮小一拡大	8.25	66

〈プリント様式〉

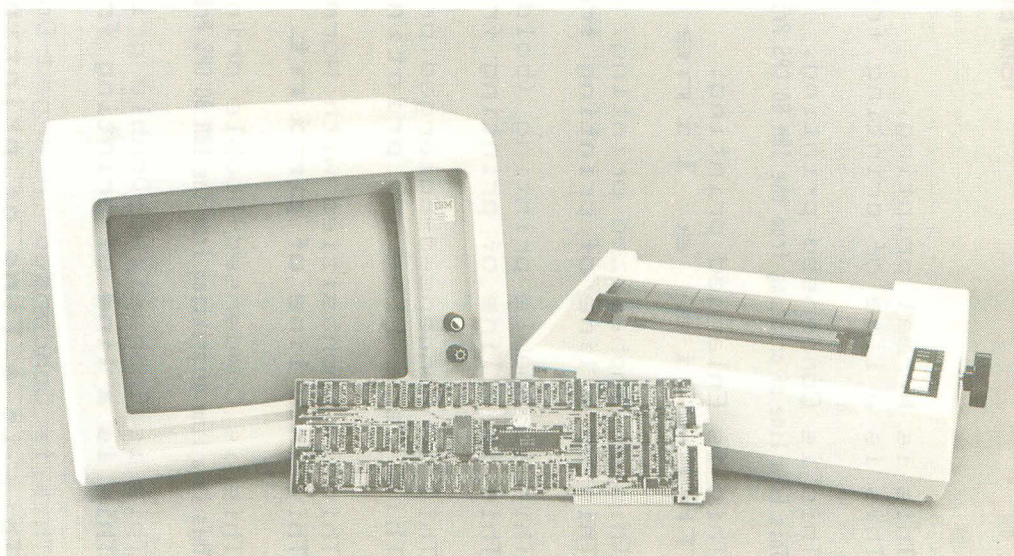
ノーマル	キャラクタを一回打つ
ダブル	同じキャラクタを二回打つ
強　調	同じキャラクタを二回打つ際に，0.18mm 右へ寄せて打つ（一番明瞭）

	〈その他〉
	行間隔調整可
	水平方向，垂直方向のタビュレーション
その他	自己テスト
	用紙自動確認機構

3—1—3　モノクロ・ディスプレイ/プリンタ・アダプタ

このEpson製のプリンタは，低価格で評判の良い，ドットマトリックス型のプリンタです．このプリンタの価格は800ドルを切っており，この業界に価格競争を招いて過去2年間にプリンタ価格を劇的に引き下げています．プリンタ本体の大きさのために用紙幅（10インチ以下）には制限があるので，用途によっては適当でないこともあります．

IBM-PCでは，パラレル・プリンタを使うこともできるので，次の節ではその使用に関して述べてあります．また，本章後半の非同期通信アダプタの項では，シリアル・プリンタの使用について簡単に触れてあります．

このMonochrome(モノクローム) Display(ディスプレイ)/Printer(プリンタ)アダプタ（以後D/Pアダプタ）は，IBM-PCとモノクロ・ディスプレイとプリンタの両方の仲介をなすためのものです．D/Pアダプタのプリンタポートは，別のプリンタ・アダプタ（インターフェイス・カード）と同じ働きをします．

モニターとプリンタの前に置かれたモノクロ・ディスプレイ/プリンタ・アダプタ．

IBM 80 CPS プリンタ 印字例

This is Normal printing.
This is a line of printing from the IBM 80 CPS Printer.

This is Condensed printing.
This is a line of printing from the IBM 80 CPS Printer.

This is Enlarged printing.
This is a line of printing from the

This is Emphasized printing.
This is a line of printing from the IBM 80 CPS Printer.

This is Double printing (bold).
This is a line of printing from the IBM 80 CPS Printer.

This is Condensed-Enlarged printing.
This is a line of printing from the IBM 80 CPS Printer.

This is Emphasizied with Normal and Enlarged.
This is a line of print from the IBM 80 CPS Printer.

This is Condensed-Double printing.
This is a line of printing from the IBM 80 CPS Printer.

This is Emphasized-Double printing.
This is a line of printing from the IBM 80 CPS Printer.

This is Condensed-Enlarged-Double printing.
This is a line of printing from the IBM 80 CPS Printer.

Display/Printer アダプタの一覧

役割　モノクローム・ディスプレイとセンロニクス仕様のプリンタを同時にコントロールするインターフェイス.

寸法　幅　357mm
長さ　102mm
厚さ　6.3mm

位置　システム・ユニットの拡張スロット部（通常スロット2）

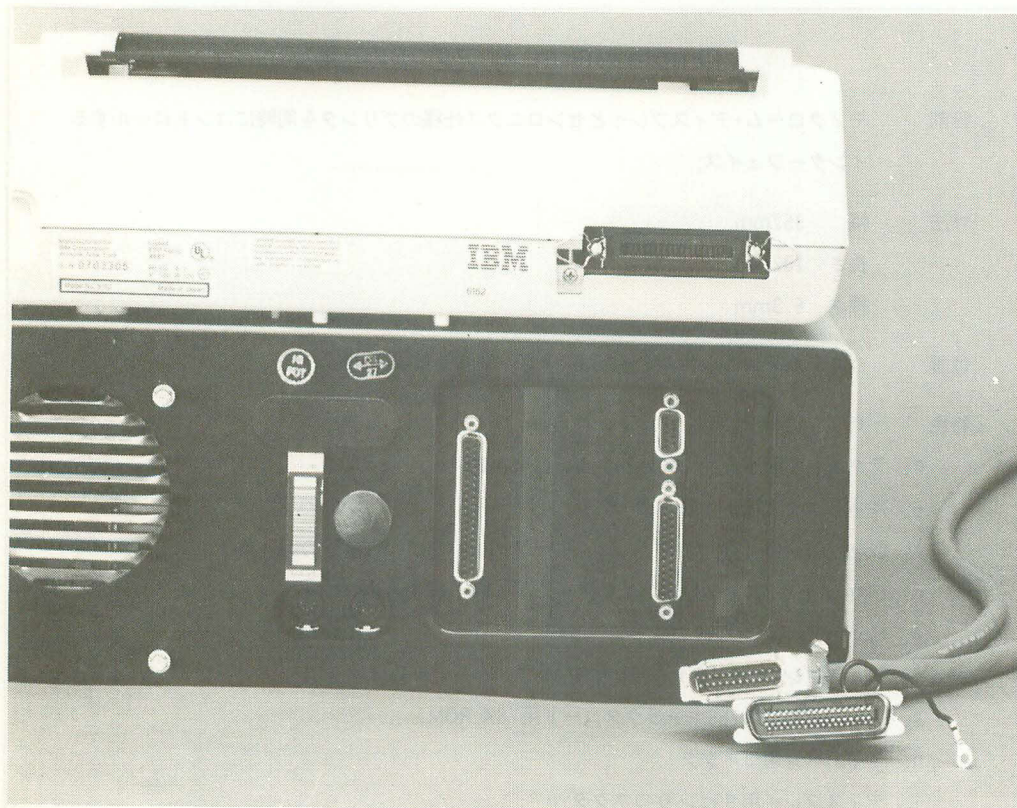
特色　〈ディスプレイ部〉

a. テキスト表示モード　80×25あるいは40×25
b. キャラクタ表示モード　ノーマル，リバース，アンダーライン(ブリンク，高密は独立)
c. Color/Graphics アダプタとソフトウェアコンパチブル（若干の例外あり）
d. DMA メモリ アドレッシング：データレート1.8MB/sec
e. Motorolla 6845 CRT コントローラー
f. ディスプレイ バッファー用 4K RAM
g. 異なった書体の256キャラクタコード用 8K ROM
h. ライトペン用コネクタ
i. ディスプレイ用9ピン D コネクタ

〈プリンタ部〉

a. セントロニクス コンパチブル，双方向，8 bit, パラレルポート
b. 動作報告信号（アクノリッヂ，Busy，用紙不足，セレクト）
c. セントロニクス規格 プリンタデータ デバイス使用
d. プログラムコントロール可能な書き込み及び読み込みの出力ポイントの TTL バッファ
e. 12bit の TTL レベルの入出力がプログラムでコントロールできる（8255のポート A）
f. 25ピン D コネクタ使用（メス側）

コンピュータからプリンタへの連絡役を務めるプリンタ・インターフェイス（アダプタ）には，２つの通信方法があります．一つは，１つのキャラクタを表現する単位である８ビットを一度に送る方法――**パラレル**(Parallel)通信．もう一つは，その８ビットを１個ずつ送る方法――**シリアル**(Serial)通信です．

プリンタ・インターフェイスは，Centronics Data Products（セントロニクス データ プロダクツ）社の定めた基準に従っています．ちなみに，Centronics 社は世界で最も大きなプリンタ製造会社の一つで，今日大半のパラレル・プリンタで用いられている通信の規格を確立しました．

プリンタ・ケーブルとコネクタ．システム・ユニット用の DB-25コネクタ（左）とセントロニクス規格のコネクタ（右）の相違点に注意．

このように電気的な接続にはセントロニクス規格を採用しているのですが，このインターフェイスのコネクタには，主にシリアル通信で用いられる DB-25コネクタを採用しています．ですからプリンタ・ケーブルには，一方が DB-25コネクタで，もう一方がセントロニクス仕様になっている IBM の専用ケーブルを使用しなければなりません．

この見慣れぬコネクタが採用された理由の一つは，専用の接続コードを太いシールド線で保護したことにあるでしょう．というのは，長いケーブル線を使用すると，その中で平行に束ねられた細い線の上を走る信号が，互いに干渉し合って**クロストーク**（混信）現象を起こします．この問題に対処するためには，これらの信号を**グランド**（アース）するための線を付け加えてやればよいのですが，その結果，接続コードはシールド線で厚くおおわれることになるのです．

しかし，プリンタ・ケーブルはセントロニクス基準を守っているので，セントロニクス規格のコネクタのあるプリンタならば，どのプリンタでも直接使用できます．さらに，セントロニクス・インターフェイスを使用すれば，利用できる電動タイプライターもあります．

このように，他のプリンタも，IBM 80CPS プリンタと同様に機能することが保証されていま

す．例外は，他のプリンタでは，フォント(印字ぞろえ)，ピッチ，行間指定の変更にIBMプリンタとは異なるコマンドを使用していることですが，普通のコマンドは同じように実行されます．

ところで，このプリンタ・インターフェイスは，なくてはならない“知能”を内部に持っています．それはハードウェアとのやりとり，つまり入出力信号によってプリンタ側の状況を本体側に報告する(ハンドシェイク)能力です．また，はっきりと公表されているわけではありませんが，このインターフェイスは，汎用のI/O（Input/Output）パラレル・ポートとしても機能します．それ自体がTTL（Transistor to Transistor Logic）レベルを内に持つデバイスならば，どんなものでも接続して使用できる可能性があります．一方，BIOS(Basic Input/Output System)は，プリンタ・ポートと情報の送受信を行いますが，一度に使用できるデバイス（プリンタなど）は，一台だけです．またこのI/Oポートから情報を受け取るためには，ユーザーはそれ用のソフトウェアを用意しなければなりません．

二重の働きをするD/Pアダプタと，プリンタ・インターフェイスの唯一の違いは，コンピュータがそれぞれのカードを“発見”するメモリの位置にあります．D/Pアダプタとインターフェイスのスタート・アドレスは，68番地ほど離れています．そうでなければ，これらのカードは汎用I/Oポートのように連動することになってしまいます．

最後に，D/Pアダプタのディスプレイ・ポートは，コンピュータ本体とディスプレイ間の通信を操作しますが，このアダプタには，いろいろなビデオ・モードをサポートするのに必要なあらゆる回路が含まれています．

3—1—4　6845 CRTコントローラー

モトローラ社製の6845 CRTコントローラーは，画面を操作する一種のアダプタです．これによって，1行のキャラクタ数を変えたり(80と40が標準的な1行のキャラクタ数)，ディスプレイ・モードを変えたり，また自在にグラフィック・キャラクタを操作できます．6845はプログラムによって，コントローラーとディスプレイのアウトプットとのやりとりをコントロールして，画面に“ウィンドウ”を設定したり，画面に表示されるキャラクタの大きさを変えることができます．

ところでD/P（Display/Printer）アダプタには，256の別々のキャラクタ・コードを中におさめた8KのROMがあるほかに4KのV-RAMがあります．アダプタは画面をちらつかせずにスクロールさせていますが，実際の画面は1/50秒毎にリフレッシュされています．

D/Pアダプタと Color/Graphics（C/G）モニタ・アダプタの間にはコンパチビリティーがありますが，それは各々のキャラクタを表現するのに2バイトのメモリを使用していることです．はじめの1バイトはASCIIコードを表わすためのものですが，あとの1バイトは**アトリビュート**（attribute——属性）コードと呼ばれるもので，モノクロ・ディスプレイの場合には，4つの画面モードをコントロールするためのものです．(1)バックグランド，(2)フォアグランド，(3)キ

6845 CRTコントローラー一覧

役割	CRT を動作させるためのインターフェイス
メーカー	Motorola Semicorductors, Inc.
発表年	1978
位置	モノクロ・ディスプレイ/プリンタアダプトとカラー/グラフィックモニタ・アダプタに使用.
特色	1. 内部レジスター 19（4～6 bit 幅） 2. インデックスドアドレス レジスター 3. その他のレジスターのコントロール a. 1行のキャラクタ数 b. スキャンライン数 c. カーソルのスタートとエンド d. 水平同期，垂直同期の調整 e. ライトペンの読み取り

ャラクタの濃淡，(4)キャラクタのブリンク（点滅）がその4つです．C/G アダプタについては，次の節で述べます．

アトリビュート・バイトの使用には，次の6つのコンビネーションがあります．

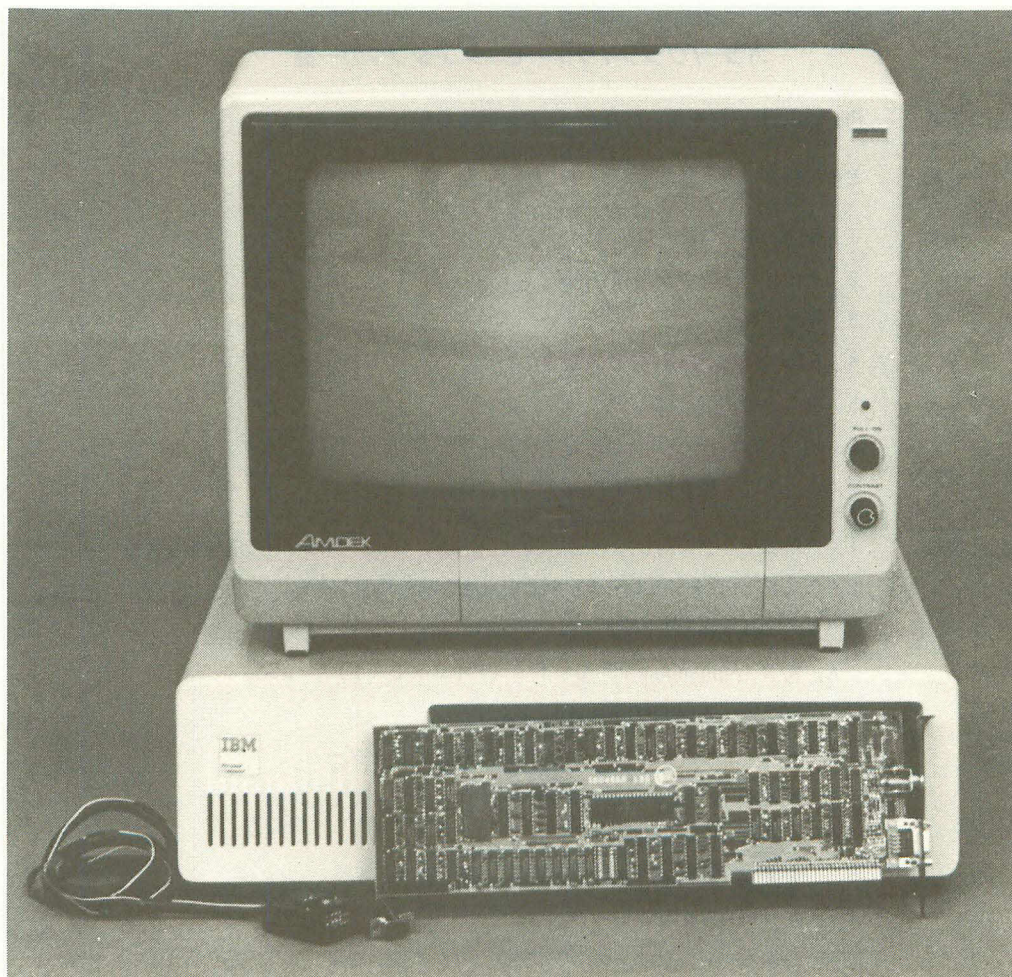
i）黒のバックグランド上に白のキャラクタ（ノーマル画面）
ii）白のバックグランド上に黒のキャラクタ（反転画面）
iii）黒のフォアグランド上に点滅する白のキャラクタ
iv）白のバックグランド上に白のキャラクタ（キャラクタは見えない）
v）黒のバックグランド上に黒のキャラクタ（キャラクタは見えない）
vi）白のバックグランド上に点滅する黒のキャラクタ

これらをいろいろに組み合せて使用すると，多様な画面を表現することができます．例えば，APPLE や ATARI のコンピュータで走っているプログラムに似た，高速処理を要するゲームのプログラムも，メモリを直接アクセスできるので可能なわけです．

D/P，C/G の両方のアダプタ用の，ディスプレイの25番目のラインは，他の周辺装置の場合と同様に使用されています．この25番目のラインは，一般にステータス（status）ラインとして知られています．これは，ディスケットをドライバーに差し込むとか，作動の進行状況の報告

とか，ある種のオペレーティングを促すために使用されます．たとえば，BASICでは10個のファンクションキーをリストさせるために使用されています．プログラムは通常この領域を使用しないので，情報を迅速かつ正確に伝える役目をこのラインが果しているわけです．

3—2　カラー/グラフィック モニタ・アダプタ

まず，このColor/Graphics (C/G) Monitor アダプタという名称は，次のような点で誤解を招くのではないかと思います．一つは，このアダプタが専用モニタにしか使えないのではないか

Amdek社製のColor/Graphics　モニタ．

と思われる点ですが，実際にはRFモジュレータや市販のテレビにも使用できる機能もあるのです．もう一つは，Color/Graphicsという用語からくるのですが，C/GアダプタはD/Pアダプタと全く同一のグラフィック・キャラクタを持っているのです．ただし，それにカラーのキャラクタとドット・グラフィックの機能が付け加わっているわけです．

C/Gアダプタは，コンピュータと専用モニタないしテレビとの中継基地の役割を務めるわけですが，D/Pアダプタと同様にモトローラ社製6845 CRTコントローラを使用しています．D/Pインターフェイスとの基本的な相違は，カラー機能を持っているかいないかということですが，より正確に言えば，C/Gインターフェイスには16KRAMのメモリ・バッファーがあるのに対し，

カラー/グラフィック・モニタ アダプタの一覧

役割　RFモジュレータを用いたカラー画面を提供する

位置　どの拡張スロットでも可

構成
1．6845 CRT コントローラー
2．ビデオバッファー用16KRAM
3．補助回路
4．RGBモニタ用9ピンDコネクタ
5．モニタ用RCAコネクタ
6．RFモジュレータ用4ピンコネクタ
7．ライトペン用6ピンコネクタ

特色
1．高解像モニタに対してRGBI（Red, Green, Blue, Intensity）信号を与える
2．モニタ・RFモジュレータに対して合成された画面を送る
3．2つの基本表示モード
A．A/N（Alphanumeric）モード　（テキストモード）
80×25, 40×25のテキスト スクリーン
7×7ドットキャラクタ　1ドットはディセンダー
8×8キャラクターボックス
4画面（80×25字モード）
8画面（40×25字モード）
A/Nモードのサブモード
白黒モード：ブリンク，リバース，インテンシティ
カラーモード：フォアグランドカラー（16色）
バックグランドカラー（8色）

B．APAモード

低解像度　160×100

2×2ドット　16色

中解像度　320×200

1×1ドット　4色

高解像度　640×200

1×1ドット　白黒

(低解像のグラフィックスはBIOSによってサポートされていない)

4．カラーバースト

A/Nモードにおいては，コンポジットビデオ出力に関して，カラーバーストは機能しない.

D/Pの方はわずかに4K RAMしかないということです.

C/Gアダプタには，二つの主要な動作モーがあります.

i）A/N(Alpha Numeric)モード——テキストのキャラクタを表示.

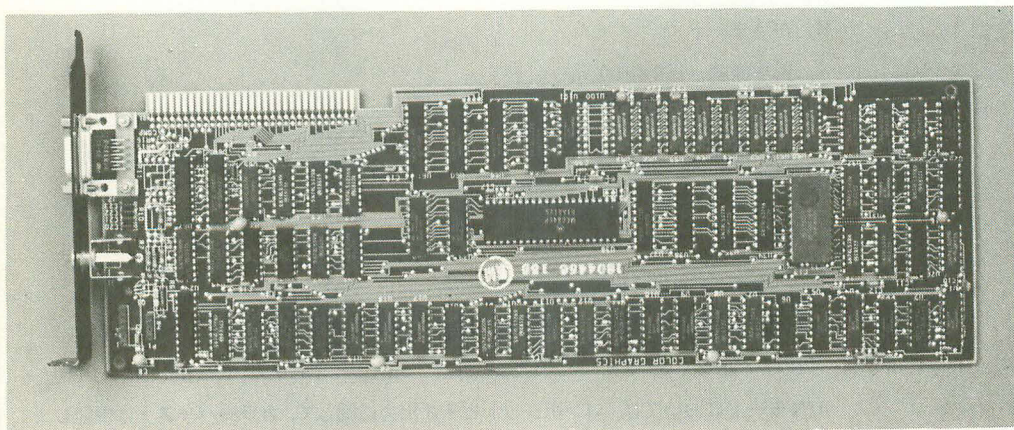
ii）APA(All Points Addressable)グラフィック・モード——ドット単位で指定する画面を表示.

それぞれのモードは，さらに幾つかの下位の表示モードに分かれます.

A/Nモードでは，まず1行の文字数を40か80に指定します（ちなみに行数は25）40×25表示モードは，主にテレビや中（低）解像度のモニタに適しています．80×25表示モードは，高解像モニタ向きです．また，モノクロ・モードにある時のA/Nモードでは，反転・強調・ブリンクの表示が可能です．カラー・モード時には，ブリンク表示は同様ですが，ほかに8つのバックグランドカラーと16のフォアグランドカラー（キャラクタ）を別々に使用できます.

C/Gアダプタによって使用可能な色は，表3－1に示してあります．番号は，通常BASICで使用されているものを掲げてあります.

使用可能な16色は，3つの基本色（赤・緑・青）と濃淡トーンを指定する信号を組み合わせて作られています.（注；電子あるいは写真技術の基色合成では，黄色ではなく緑色が第3基色として用いられます）3つの基本色は，8つの異なった色を生み出し，さらにトーン指定信号がその8色の一つ一つを淡色にすることができます．中解像度モニタや市販テレビの中には，この色調コントロール信号を充分に捉えることができないものがあり，その場合には次のようなセットをとります.　○は構成基本色を表わしています.

3つのAPAモードは，スクリーン上のドットを一つ一つコントロールできるという点からして，真の意味での**グラフィック・モード**です．中解像度モードは，水平320ドット×垂直200

Color/Graphics Monitorアダプタ

ドット，高解像度モードは640×200となっています．低解像度モードは，２×２ドットの小さなブロック（Pel―ペル）単位で，160×100の表示モードが可能ですが，しかしこれをサポートするシステム・ソフトウェアはありません．

中解像度モードの仕組には，若干複雑なものがあります．まず，一つ一つのドットに対して使える色の組み合わせが２つあります．（ｉ）シアン，マゼンダ，ホワイトの組と（ii）グリーン，レッド，ブラウンの組です．そして，一度に使えるのはどちらか一組だけとなっています．そのほかに，バックグランドカラーとドットの色が同じになることもあり得ます．

たとえば，バックグランドカラーがブルーで第１組（セット１）が使われている場合，プログラムでは，スクリーン上のドットの色としてシアン，マゼンダ，ホワイト，ブルーを選ぶことができます．セット２の時には，グリーン，レッド，ブラウン，ブルーが可能です．バックグランドの色に，他方のセットの色を使用している場合を除いては，異なったセットの色を混ぜ合わせることはできません．ですから，セット２の中のレッドとセット１のシアン，マゼンダ，ホワイトを合成したい場合には，バックグランドにレッドを指定すればよいわけです．

同時４色までという制約は，このアダプタのRAMに帰因しています．４ドット表示するのに１バイトのメモリを要しますから（１ドットにつき２ビット），ドット数が320×200ですと16,000バイトの計算になります．実際には，RAMに384バイトの残りメモリがあるのですが，それは他の用途に使用されます．

同様に640×200ドットの高解像度グラフィック・モードでも，16,000バイトのメモリを消費します．従って，実際にこのモードで使えるのは，ブラックとホワイトの２色だけです．つまり，１ドットにつき１ビットのメモリを消費するので，他の色を表現するため必要なメモリがもう残っていないわけです．ごくごく一部のモニタが，このモードでのカラー表示が可能ですが，やはり高解像モードでは大半のモニタは白黒表示を余儀なくされるのが現状です．

表3−1 COLOR/GRAPHICS MONITORアダプタの使用色

		赤	緑	青	トーン			赤	緑	青	トーン
0	ブラック					8	ダークグレー				○
1	ブルー			○		9	ライトブルー			○	○
2	グリーン		○			10	ライトグリーン		○		○
3	シアン		○	○		11	ライトシアン		○	○	○
4	レッド	○				12	ライトレッド	○			○
5	マゼンダ	○		○		13	ライトマゼンダ	○		○	○
6	ブラウン	○	○			14	イエロー	○	○		○
7	ライトグレー	○	○	○		15	ホワイト	○	○	○	○

中解像度グラフィックの前景色

セット 1	セット 2
1. シアン	1. グリーン
2. マゼンダ	2. レッド
3. ホワイト	3. ブラウン

※注　テレビやモニタによって，8～15の色が使えないこともある．

3—2—1　カラー・ディスプレイ・デバイス

次に紹介する3つの基本的なディスプレイ・デバイスは，C/G アダプタや中解像モニタ，RGB (Red，Green，Blue) カラー・モニタと合わせて使用するものです．

RF モジュレータは，C/G アダプターと一緒に使用して，合成されたビデオ信号を市販のテレビに変換してやる装置で，普通4ピンジャックがついています．市販テレビの帯域幅には制限(専用モニタが7～14MHz であるのに対して5 MHz) があるので，40×25モードを使用しなければなりません．しかし，一般に RF モジュレータとテレビの併用は，予想以上の動きをすることもありますが全くうまくいかないこともあり，その組み合わせ等には注意が必要です．

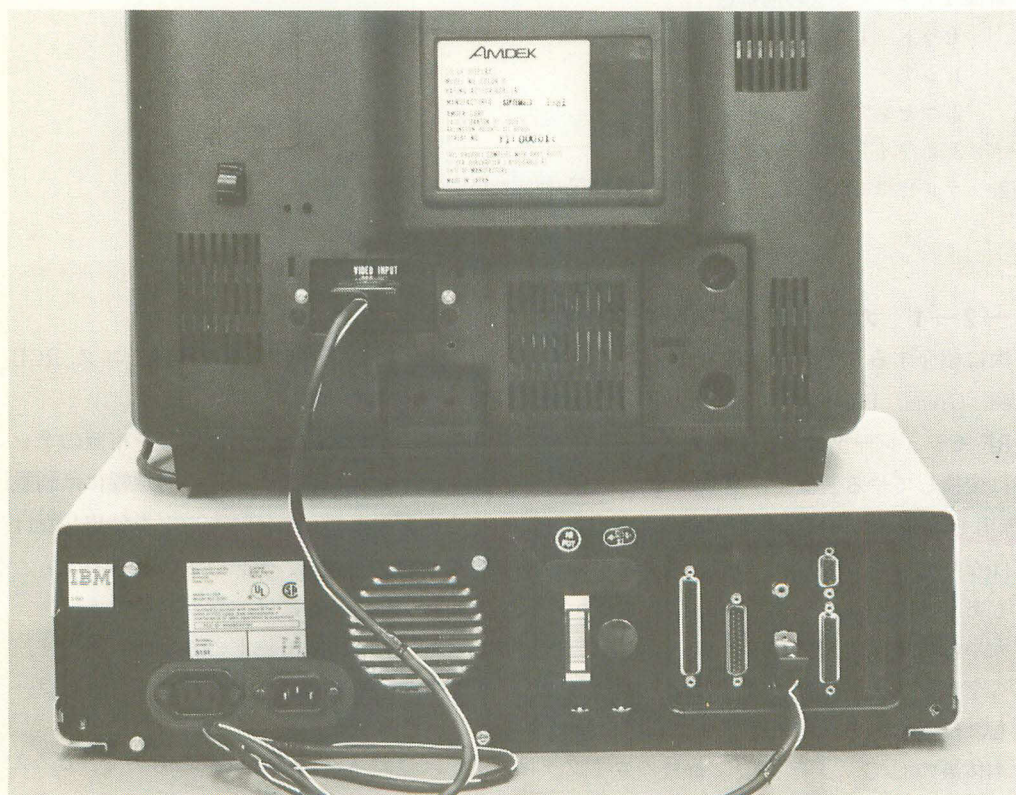
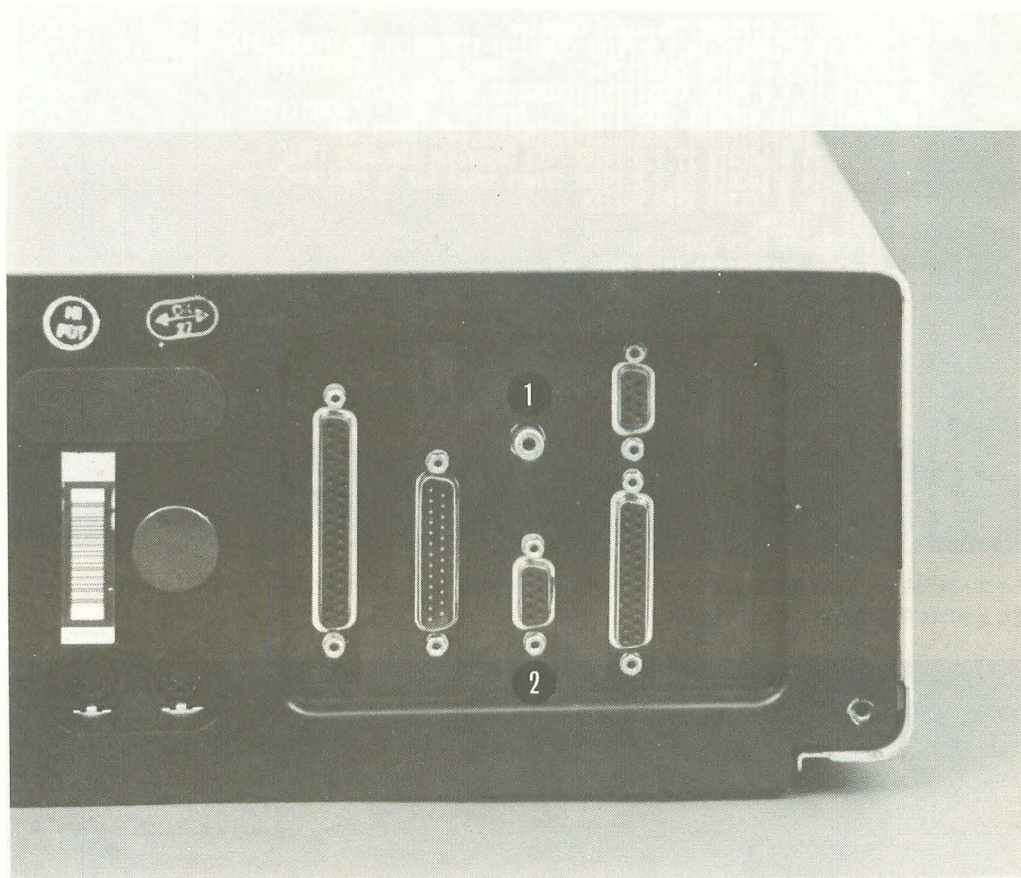
大半の白黒ディスプレイは，C/G アダプタと共用して80×25A/N モードの表示が可能です．C/G アダプタの外部出力端子には，RCA“Phono”コネクタが使用されており，白黒でもカラーでも，ほとんどあらゆるディスプレイに接続することができます．

本体裏の C/G アダプタの二番目のコネクタは，9ピン D コネクタと呼ばれるもので，モノクロ・ディスプレイ用のコネクタと共用するようになっています．しかし，このタイプのコネクタを使用しているディスプレイは稀であり(8ピンコネクタが一般的)，ケーブルも手にはいり

やすいものではありません．A/N モードのビデオ用コネクタではカラー表示ができないので，このDコネクタは重要です．またカラー・モードでテキストを表示したい場合，このコネクタとしかるべきモニタが必要なのは言うまでもありません．

標準的なカラー・モニタは，80×25のテキスト表示モードでカラー表示できるほどの解像度を持ちあわせていません．キャラクタが不鮮明になったり，読み取れないことがあるので，40×25モードで使用するのが一般的です．このような標準的なカラー・モニタに満足されない方には，RGB 型カラー・モニタの使用をおすすめします．RGB モニタの価格は，一般のカラー・モニタの3～10倍ほどしますが，前掲の8～15番のカラー色を使用できる能力を持っています．

ビデオ・ディスプレイ（テレビとRF モジュレータ，白黒モニタ，標準カラー・モニタ，RGB モニタ）を選ぶ際の実際的な注意事項としては，購入されるお店で IBM-PC をそれぞれのディスプレイと実際に接続して，いろいろなモードでテストして試みるのがよいでしょう．また，現在 IBM-PC に適合するモニタを市場に出しているメーカーのリストは，巻末の Appendix にあげてあります．

C/G アダプタを有効に利用したソフトの供給見通しは充分にあります．グラフィックを使用

RGB（Red, Green, Blue）モニターをシステム ユニットに接続したところ．（モニタおよびケーブルは Amdek 社製のもの）

IBM-PC 背面のコネクタ類．RCA コネクタ，RGB モニタ用9ピン D コネクタがみえる．

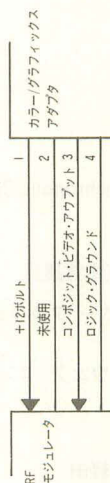
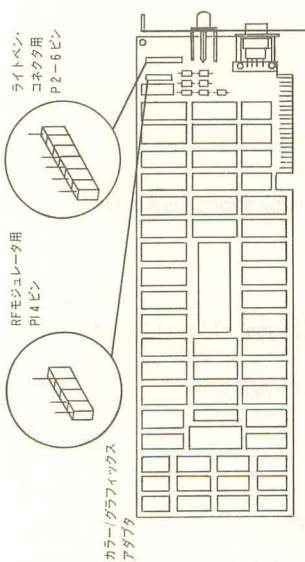
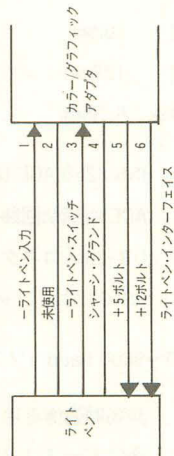
したビジネスソフトのメーカーの多くが，現在 IBM-PC 用にこれまでのソフトを移植している最中です．また他のカラー機能を備えたコンピュータ(Apple，Atari，NEC，TRS-80等)同様，数多くのカラー表示のゲーム・ソフトが，1982年から1983年頃までには開発される見込みです．ソフトメーカーのリストもまた巻末 Appendix にあります．

```
60 LOCATE 7,12,0:PRINT "Personal Computer"
70 COLOR 10,0:LOCATE 10,9,0:PRINT CHR$(213)+STRING$(21,205)+CHR$(184)
80 LOCATE 11,9,0:PRINT CHR$(179)+"       SAMPLES       "+CHR$(179)
90 LOCATE 12,9,0:PRINT CHR$(179)+STRING$(21,32)+CHR$(179)
100 LOCATE 13,9,0:PRINT CHR$(179)+"    Version 1.00     "+CHR$(179)
110 LOCATE 14,9,0:PRINT CHR$(212)+STRING$(21,205)+CHR$(190)
120 COLOR 15,0:LOCATE 17,7,0:PRINT "(C) Copyright IBM Corp 1981"
130 COLOR 14,0:LOCATE 23,7,0:PRINT "Press space bar to continue"
140 POKE 106,0 'CLEAR KYBD BUFFER
150 CMD$ = INKEY$
160 IF CMD$="" THEN GOTO 150
170 IF CMD$ = CHR$(27) THEN GOTO 360
180 IF CMD$ = " " THEN GOTO 200
190 GOTO 140
200 SCREEN 0,1:COLOR 15,0,0:CLS:LOCATE 5,3:PRINT "SAMPLE PROGRAMS"
210 LOCATE 7,3,0:PRINT  "A - MUSIC    (32k)"
220 LOCATE 8,3,0:PRINT  "B - ART      (32k-Color/Graphics)"
230 LOCATE 9,3,0:PRINT  "C - MORTGAGE (48k)"
240 LOCATE 10,3,0:PRINT "D - CIRCLE   (BASICA-Color/Graphics)"
250 LOCATE 11,3,0:PRINT "E - DONKEY   (BASICA-Color/Graphics)"

Ok
1LIST  2RUN←  3LOAD"  4SAVE"  5CONT←  6,"LPT1  7TRON←  8TROFF←  9KEY  0SCREEN
```

テキスト表示画面（上）と低解像度グラフィック・モニタ．使用モニタは，Amdek Color−II．鮮明な80キャラクタ表示を望むときには RGB カラー・モニタが必要です．

カラー/グラフィックスモニタ・アダプタ ビデオ・コネクタ

カラー・グラフィックス・モニタ・アダプタ・ダイレクト・ドライブとコンポジット・インターフェイス・ピン・アサイメント

3—3　非同期通信アダプタ

IBM-PCは，キーボードやディスプレイやプリンタを通して人間と会話をしますが，ここにもう一つ，人間ではなく他のコンピュータ・システムとの，コミュニケーションの手段があります．このコミュニケーション形式は，遠く離れた場所と通信する際に用いられ，Asynchronous（アシンクロナス） Communication（コミュニケーション）（非同期通信）と呼ばれています．

非同期通信とは，一つのキャラクタを表わすひとかたまりのビットの始まりと終わりの情報を与えながら，データを1ビットづつ送る方法です．換言すると，ひと続きのデータを不規則なタイミングでデバイスからデバイスへ伝送することと言えます．ここでは非同期通信アダプタの簡単な解説を主として，ミニコンピュータやメイン・フレームも含めた他のコンピュータとのコミュニケーションは，第8章にまわします．

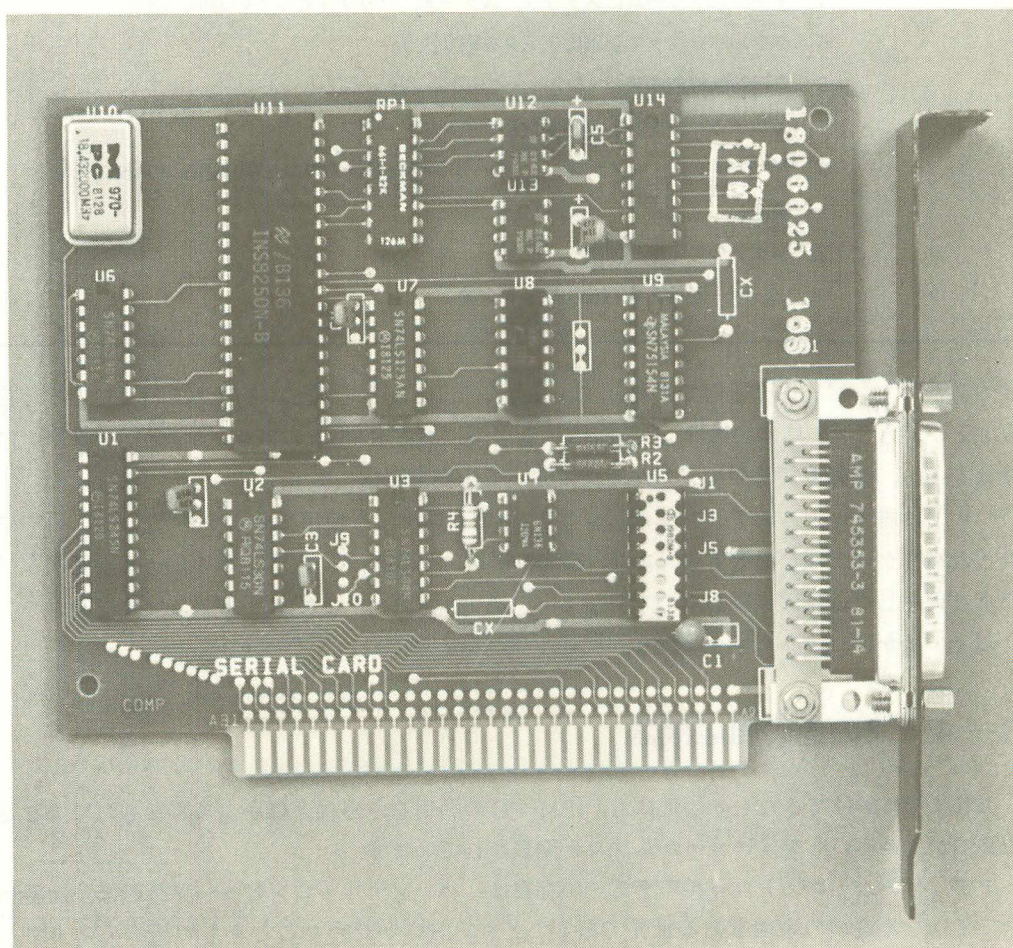
このアダプタは，5つの拡張スロットのどのスロットにでも取り付けることができます．そして，システム·ユニットの後部からは，アダプタの25ピン（DB-25）コネクタが突き出るよう

非同期通信アダプターの一覧

役割	モデム，プリンタを含む周辺装置類とコンピュータ本体との間の非同期シリアル通信を可能にする
位置	拡張スロット（どれでも可）
大きさ	縦　102mm 横　127mm 厚さ　6.35mm
構成	1．INS 8250 ACE (Asynchronous Communications Element) 2．ACE 用補助回路 3．DB-25M コネクタ（本体裏） 4．RS-232C 用ジャンパー ブロック（25 ma.-TTY コンパチブル）
転送速度	50～9600 baud（ソフトウェア コントロール可）
特色	1．非同期通信専用 2．通信データは BIOS 経由 3．ソフトウェアによるコントロール可 4．ソフトウェアとかストリップタイミングのビットがなくてもコミュニケーション可能

になっています．この小さな基板上のジャンパー・ブロックは，RS-232C（規格化されたシリアル電気信号）か25ma，current loop（テレタイププレベル信号）のいずれをも許容します．また，伝送速度は50～9600baud（毎秒5～960バイト）となっています．

この基板の上には，INS8250という超集積回路がありますが，コミュニケーションに使われる特別のビットを加えたり削除してやって，CPUが自由に他の仕事をするのを助けます．またINS 8250は，5～8ビット長のキャラクタ・ビットや，1，1½，2ビットのストップ ビットを検出したり，（EVENあるいはODDでパリティチェックを行なうことにより）シリアルプリンタやモデム（電信回線用の変復調装置）につながるあらゆる外部入出力ラインをコントロールします．

非同期通信アダプタは，結局，ソフトウェアで柔軟にコントロールすることのできるデバイ

非同期通信アダプタ．

INS 8250 ACE一覧

役割	プログラマブル　コミュニケーション　ハードウェア
メーカー	National Semiconductor
発表年	1978
特色	1．40ピン付 LSI 2．ソフトによるコントロール可 3．キャラクタ：データ長　5，6，7，8 bit；パリティ，EVEN，ODD，パリティ無し：伝送無し：伝送速度50～9600baud 4．データストリームにストップ，スタート，パリティビットの追加，削除 5．ダブルバッファで正確にデータを取り扱う 6．自己診断機能内蔵 7．インディペンダントな送受信とラインステータス 8．データセットインタラプト，3レベルの優先順位のついた割り込みコントロール機能 9．シグナルの発生と検出 10．ユーザーが使える12の出力レジスタ

スであり，コンピュータ通信で必要とされるもののほとんどを処理する能力を持っていると言うことができます．具体的には，PC-DOSの管理下にあるBASICのプログラムが，アダプタに指令を与え，音響カプラやモデムがそれに従って仕事を遂行します．

ついでに言うと，このアダプタは，シリアル·プリンタにも使用できます．(ただし，目的に合った特殊ケーブルが必要です．また，通常のプリント機能は，BIOSに手を加えるか特別なソフトを使用しなければ作動しないでしょう．（例；スクリーン上のハードコピーをとる.)

以上のほかに，コミュニケーション関連事項は第8章で扱われています．

3―4　その他の周辺機器

これまでに挙げてきたものの他にも，IBM-PCの利用をさらに多様かつ多彩なものにする周辺機器が，いろいろなメーカーから次々と発表されています．

まず，ゲーム・コントロールアダプタの存在は，パーソナル・コンピュータ分野は，仕事が全てではなく遊びの余地もある世界であることを，IBMが認めたことをもの語っています．IBM自身がパドルやジョイスティックを製造しているわけではありませんが，このようなゲー

ム・コントローラーは，今や一般的なパーツとして広く認められています．

また実用的なものとしては，５つのメーカーが，IBM-PC 用のウィンチェスター式ないしハード・ディスクの発売を真剣に考慮しています．

その他に多くの企業が，現在のこの時点で研究を進めている模様ですが，1982年から1983年にかけての数多くの発表が期待されています．IBM 自身からはプリンタ・スタンドの話がありますが，目下のところ価格や販売スケジュールについては明らかにされていません．なお，巻末 Appendix の一部には，本書(QUE 社)出版時迄の構成機器・サブシステムの一覧があります．

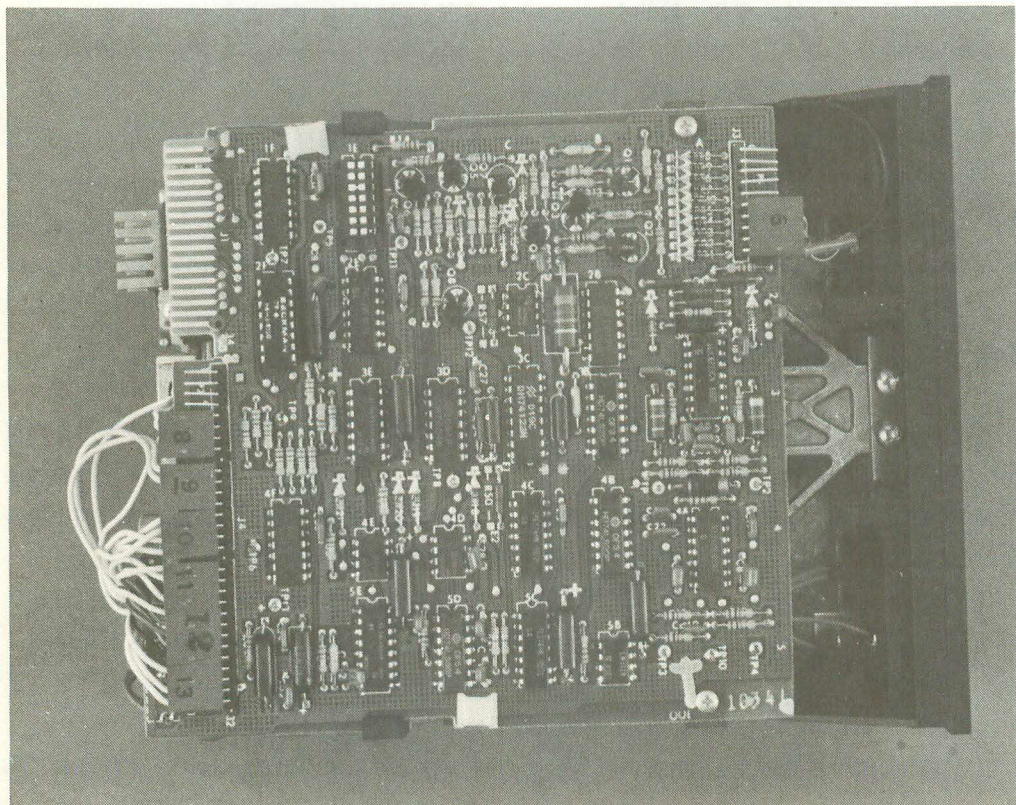
3－5　周辺装置の特性

IBM-PC には，本書がこれまでに述べてきたり，他書が批評している他にもまだ幾つかの可能性が残されています．主に IBM のテクニカル・マニュアルと過去のいきさつをもとに幾つかの推測が成り立つのですが，完成直前まで製品を公表しない IBM の慣行（通常２ヵ月前に発表することはない）があるので，憶測が全て現実のものとなるかどうかはわかりません．

パーソナル・コンピュータを最大限に利用して秘められた能力を引き出すためには，ディスクの容量を次第に増やしていかなければなりません．それには，ミニフロッピー・ディスク，８インチ標準ディスク，ハード・ディスクの三つの利用方法があります．ついでに言うと，ディスク・ドライブ類に関しては，IBM が公式に認めている以外のものがあります．

IBM-PC に使用される Tandon 社の特製ミニフロッピーディスクは TM 100-１と呼ばれており，他に TM 100-２，TM 100-３，TM 100-４の種類があります．これらは，320K から640K の記憶容量を持っており，基本的な性能は同じなのですが，記録ヘッドとそれを駆動する**ステップモーター**(DC モーター)にモデル間で相違があります．これらのミニフロッピーディスクは，すぐにでも密度を２倍（もしかすると真の意味では４倍）にすることができます．しかしながら，それを充分に活用できるミニフロッピー・ディスケットは現在の時点では生産されていません．

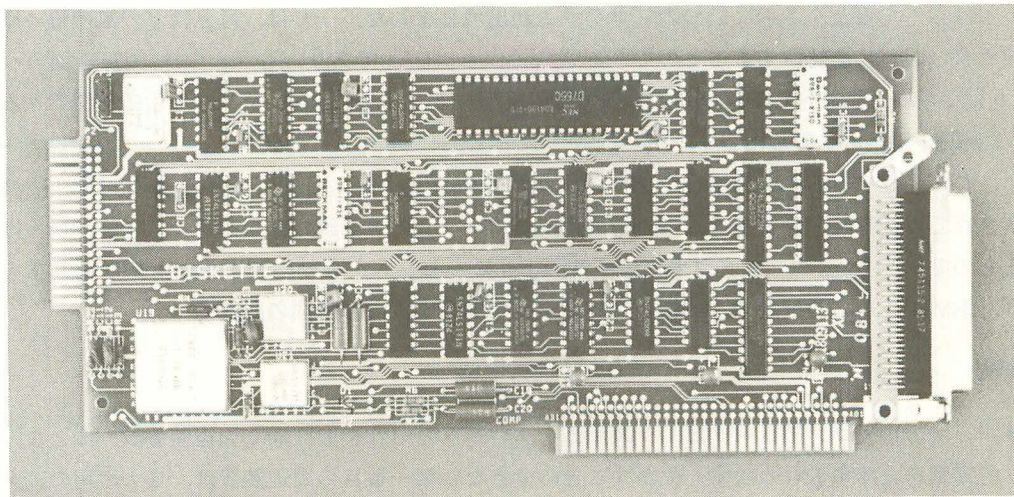
IBMミニフロッピー・ディスクとTandon TM100-４の最終的な価格差は，デュアル仕様のもので600～800ドルになるものと思われます．デュアル・ミニフロッピーの記憶容量は，もしかすると現在の320KB に対して1.2MB になるかもしれませんが，価格の方も現在と同じというわけにはいかないでしょうし，新しいディスクには何らかの変更が予想されないわけでもありません．

また，ディスク・アダプタとディスク・オペレーティングシステムにある二つの障害が克服されなければなりません．まず今のディスク・アダプタはディスケットの両面使用をサポートしていません．このボードを詳細に調べると，両面使用に必要な信号が基板上にあるのがわかります．配線の手直し（もちろん保証範囲を越える）が必要なのでしょうが，アダプタの回路は高容量のミニフロッピーをサポートしているのです．もう一つの問題点は，DOS にも BIOS に

ミニフロッピー・ディスク　Tandon TM 100-1

も修正が必要だということです．現在のBIOSには，ディスク操作に関するプログラムが組み込まれているのですが，これの変更はとうてい初心者のなせる業ではありません！もしハードウェアと8088アセンブリ言語に精通している方ならば，多少の可能性はあります．

ディスク・アダプタに関して，もう二，三の特色をあげると，基板の上に**FDC**（Floppy Disk Controller）と呼ばれる特殊なチップがあります．日本電気（NEC）が作ったこのチップは，両面ディスクばかりでなく8インチ フロッピー・ディスクの操作も可能です．8インチ標準ディスクは，主にIBMの小さめのシステムで使用されており，今日，何百万という使用台数をみています．1982年かそれ以降には，IBM-PC用の8インチ標準ディスクも現われるものと思われます．

ミニフロッピー・ディスク・アダプタの一端には，未定義のDB-37コネクタがありますが，これは他のディスク用のものと思われ，間もなく発表があるでしょう．

ウィンチェスター型ハード・ディスクは，IBMが最初に開発した高密・高速のディスクですが，5¼，8，14インチのディスケットを使用して，5 MBから382MBのメモリ容量を持ち，しかも高速でアクセスできます．ハード・ディスクがIBMで誕生したことから，当然IBM-PC用の生産も考えられるわけですが，その場合でも新しいアダプタ・カードが必要となるでしょう．

5¼ディスケット ドライブ アダプタ.

まとめると，IBM-PC 用の大容量記憶装置は大変すぐれたものと言えますし，大半のユーザーには，シングル160KB のディスクでも充分なくらいです．しかしながら，コンピュータ専門家が，大容量記憶装置はどんな大きくとも大きすぎることはない，と言うのもまた真理です．

RAM に関しては，Techmar 社が IBM-PC 用の256K のメモリ・ボードを作っています．テクニカル・マニュアルを注意深く読むと，64K 単位のメモリ・チップで使用できる．と書いてあります．つまり，IBM-PC は16K 増設メモリの代わりに64K のものを使用してもよいということであり，やがてはシステムボートのRAMは，現在の64Kのものから256Kのものになるでしょう．

5つの拡張スロットについてもまだ言うべきことがあります．ここ2年以内に IBM が，拡張スロット増設ボックスを生産する話があり，おそらく拡張スロットと記憶装置が一つのユニットに一緒に入るのではないかということです．

ディスプレイライターに似た高品位文字プリンタも，適当な価格を維持して市場に出て来るのではないかと思われます．ただし，現在のBIOSを他のものと取り換える必要があるでしょう．

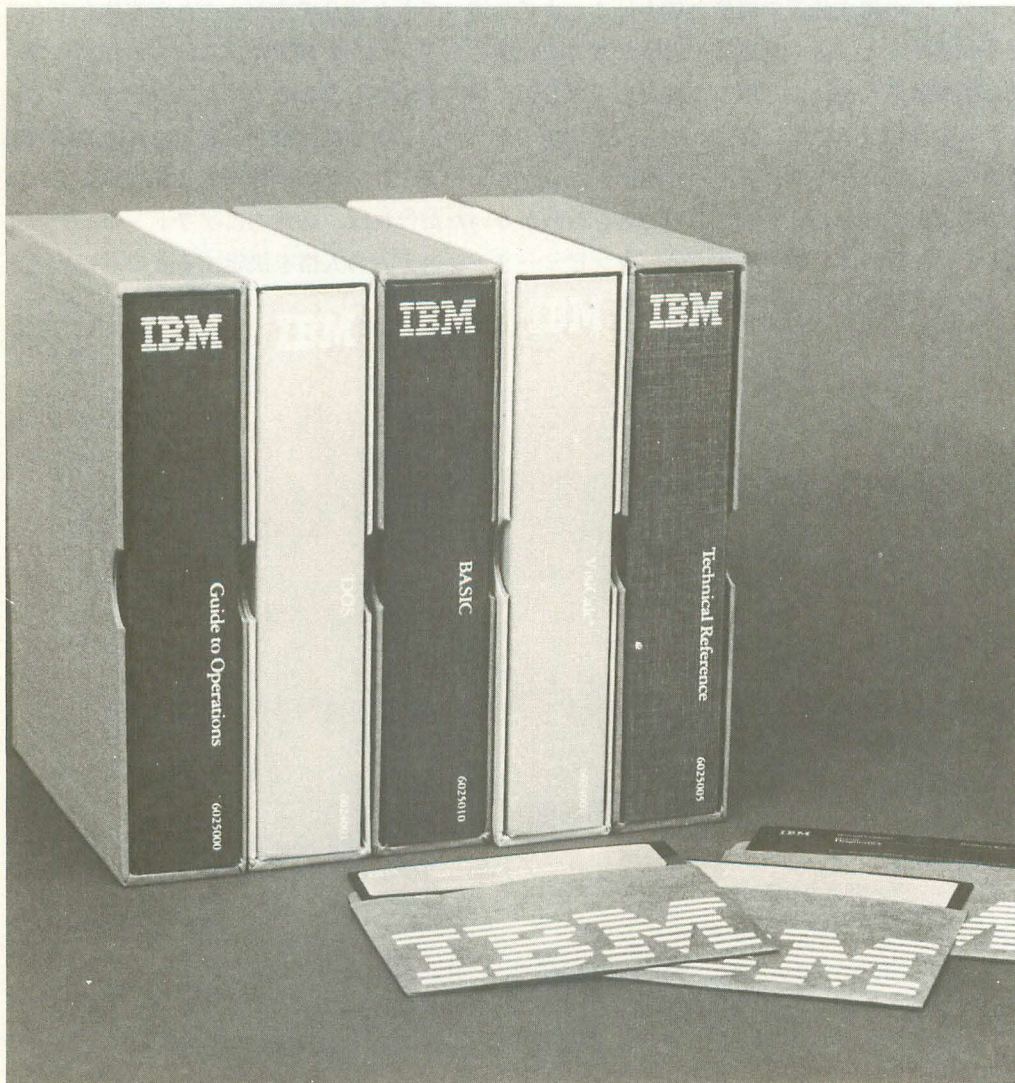
ところで， IBM-PC とAPPLEIIを比較してみると，カセット・インターフェイスの興味深い一面が浮かび上がります．1978年のある晩のこと，当時カリフォルニアのジェット推進力研究所に務めていたロバート・ビショップ博士は，自分のAPPLEIIに目をやりながらふと思いついて，一つの驚くようなプログラムを書き上げ，“口の悪いコンピュータ”という愛称をつけました．そして，後に Softape 社のビル・スミスとビル・ディピュー（その後二人は，Artsci と Softalk™という別々と会社を設立）と協力して，三人は“Apple Talker”という名でこのプログラムを市場に出したのでした．これは普通のカセット・レコーダーを使って，人間の声をコンピュータにインプットするものです．このプログラムによってAPPLEIIは，質は悪いけれども人間の声を再生できるデジタル録音機となったのでした．

しばらくすると，さらに二つのプログラムが出現しました．一つは，ほどほどの数の短い単語と言い回わしを認識することのできる“Apple Listener”であり，もう一つは，Tic-Tac-Toe（五目ならぬ三目並べ）で遊びながら，Apple Talker と Apple Listner をリンクして使用できる“Tic-Tac-Talker”でした．

さらに，カセットをを利用したプログラムに“Music Kaleidoscope™”があります．これは，演奏されている音楽に合わせて，Apple の画面上で，カラーの万華鏡の様なパターンを繰りひろげるものです．Apple のプログラムには，このようにカセットを有効に利用したものがありますが，IBM-PC がこの分野で，同様のプログラムを開発するのは時間の問題です．

要約

- パーソナル・コンピュータは，システム・ユニットとそれを取り巻く周辺装置が一体となって真価を発揮するものです．欠かすことのできない第一番目の周辺装置は，ビデオ用のアダプタです．モノクロ・ディスプレイ用の Display/Printer アダプタと，白黒・カラー・RGB モニタや，RF モジュレータとあわせて普通のテレビにも使用できる Color/Graphics アダプタがそうです．何を使用するかによって費用も異なりますが，カラー，表示キャラクタ数，ドット数，画質，解像度など得られるものもそれによって変わります．
- IBM 80 CPS プリンタは，あらゆるモードのプリンティングができるわけではありませんが，IBM-PC でなされる大半の基本的かつ高度な仕事はこなします．また，プリンタ・アダプタおよび D/P・アダプタには，IBM 80 CPS プリンタ，セントロニクス仕様のプリンタ，各種パラレル・プリンタの 3 つのタイプのプリンタを接続することができます．
- コンピュータ間のコミュニケーションで特に強調すべきことは，大なり小なり非同期通信アダプタはこの目的にかなったものであり，またシリアル・プリンタの使用も可能にするということです．
- このコンピュータは，仕事だけでなく遊びにもという狙いを持っているので，ゲーム・コントロールアダプタも使用できるようになっています．
- この業界では，衝撃的な製品が発表されると，それとコンパチブルな周辺装置が第三者によって続々と作り出されるのが常です．他社の生産する，A/D あるいは D/A コンバータ，ハード・ディスク，拡張ユニットなどが既に世に出ていますが，そういった意味では IBM-PC の衝撃度を充分にはかることができるでしょう．

一つ一つの構成装置の機能と能力はこれまでに述べてきた通りですが，これが本体を中心に力を結集すると，全く見違えるような威力を発揮します．個々の装置がばらばらに作動していては価値はありません．全てが結合してはじめて強力なものとなるのです．コンピュータ・システムの概念はまさにこのようなものを指すのですが，しかし次元をかえるとこれらの周辺機器を総合したハードウェアという概念も，コンピュータ・システム全体の総合能力からすれば一つの部分であるわけです．このことをおわかりいただければ，必然的にソフト・ウェアの登場とあいなるわけです．次章では，コンピュータ・システムの人格を決定するとでもいうべきシステム・ソフトウェアを紹介します．

IBM–PC の操作手引，DOS，BASIC，VisiCalc，テクニカルリファレンスマニュアルのパッケージ．

第4章 システム・ソフトウェア

そもそもコンピュータ・システムとは，ハードウェアと**ソフトウェア**から成るものであり，両者が力を合わせてシステムとしての一つの仕事を遂行します．ソフトウェアとは，コンピュータに特定の仕事を実行させるための命令を，組にして揃えたものと考えることができます．ハードウェアにCPU，システム・ユニット，周辺装置などの様にいろいろな種類があるのと同様に，ソフトウェアにもさまざまな種類のものがありますが，本章ではシステム・ソフトウェアを扱います．

システム・ソフトウェアとは，オペレーティング・システム（コンピュータの基本的なオペレーション）を管理するプログラムで，ユーザーが高級言語でプログラムを書くことを可能にするプログラムでもあります(オペレーティング・システムと組んで仕事をする，プログラミング言語については，第5章で触れます)．

IBM-PCには，3つのオペレーティング・システムが用意されています．それらは，最終的には同じ様に機能するのですが，機能させるための方法はかなり違っています．それぞれのオペレーティング・システムの持つパーソナリティーによって，親しみやすさとか操作速度も大きく変わってきます．

さて，オペレーティング・システムとは，コンピュータ・システム全体をコントロールするプログラムであると，先に述べましたが，具体的なものとしては，**ディスク・オペレーティング・システム**（Disk Operating System＝DOS）というものがあります．これは，大容量記憶装置の情報の出し入れをコンピュータに命ずるプログラムのグループです．この章では次の3つのオペレーティング・システムを紹介します．それらはIBM PC-DOS，CP/M-86，UCSD p-System（システム），と呼ばれていますが，いずれも個性豊かなものです．

4—1 PC-DOS

IBMのDOSの正式名称は，"IBM Personal Computer Disk Operating System (DOS)"ですが，一般には単にPC-DOSと呼ばれています．

PC-DOSは，IBM-PCのリソース（システム・ユニット，ディスク，インターフェイス・カードなど）の運用を補佐するための一種のプログラムであり，主な仕事は，ディスクの操作とディスクと情報を交換するプログラムを走らせることです．

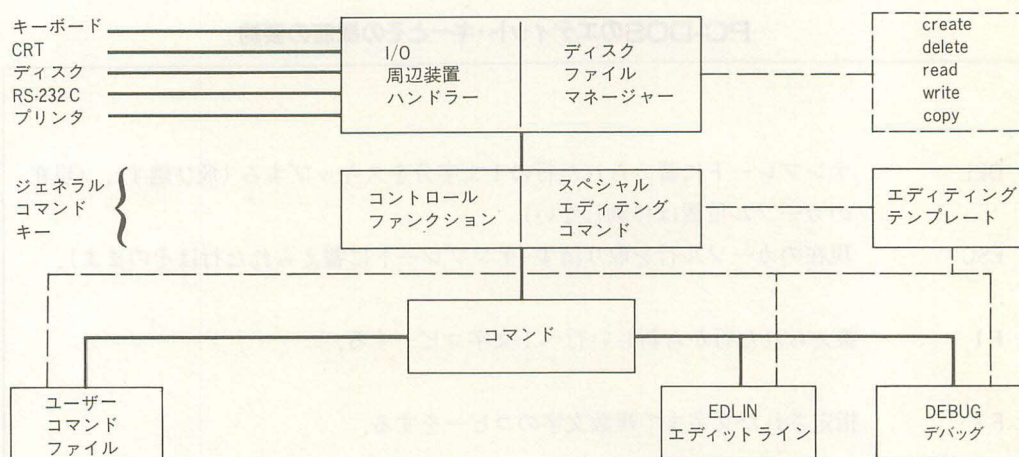
ここで，IBMのPC-DOSが誕生するまでの経偉を簡単に紹介しましょう．ことのはじめは，1980年にティム・パターソンがシアトル・コンピュータ・プロダクツ社のために書きおろしたSCP・DOS-86にあります．（ちなみに，"86"は8086系マイクロプロセッサ用であることを意味します） その後マイクロソフト社が，CP/Mに似たこのディスク・オペレーティング・システムの版権を手に入れてMS-DOSと改称し，またその過程でティム・パターソン本人も実質的に獲得したのです．またライフボート・アソーシエイツ社もそれ以来，SB-86 (Software Bus for the 8086-type microprocessors）の名の下にこのソフトパッケージを発売しています．さまざまなコンピュータ関連会社が，これらのシステムの使用権と市場販売権に関して，マイクロソフト社およびライフボート社と協定しています．

つまるところ，PC-DOSとSB-86は，同じディスク・オペレーティング・システムなのです．実際にライフボート社では，1981年末に記者会見を開いて，大勢の新聞記者や雑誌記者に向かってこう告げたのでした．「8086CPU用のディスク・オペレーティング・システムは4つも存在しません．わずか2つだけです．」（もう1つはCP/M-86を指す．さらに，12月1日には第3のものとしてUCSDのシステムが発表された．）

このようなわけでPC-DOSの解説は，MS-DOSとSB-86の基本的な説明をも兼ねているわけです．ただし，これら三者間には小さな相違がありますが，全体のオペレーションに実質的に影響を与えるものではありません．

PC-DOSは，大まかにいって次の3つの構成部に分けられます；（I）非ディスク周辺装置ハンドラー（Nondisk Peripheral Handlerer），（II）ディスク・ファイル・ハンドラー（Disk File Handlere），（III）コマンド・インタープリタ（Command Interpreter）．

（I） 非ディスク周辺装置ハンドラーという面倒くさい名は，キーボード，ディスプレイ，コミュニケーションなどのディスク以外の周辺袋置を操作するソフトウェアを指します．このプログラムはIBMBIO.COMと呼ばれるディスク・ファイルの中にあり，ROMのBIOSを拡張するソフトです．また，このプログラムはプリンタ用紙が無くなった場合や，コミュニケーション・アダプタが正常に機能しない場合などに，エラーメッセージを表示します．

MS-DOS 構成図

(II) ディスク・ファイル・ハンドラーは，ディスクの情報の出し入れを行うプログラムであり，ファイル名はIBMDOS.COMといいます．これは，ディレクトリ（ディスケット上のファイルのリスト）を有し，ディスク上のデータの場所を割り当てるほかに，幾つかのビルトイン・コマンドを実行します．

(III) コマンド・インタープリタは別名，**コマンド・プロセッサ**ともいい，ファイル名はCOMMAND.COMとされています．これら3つのプログラムの中で，COMMAND. COMだけが直接その内容を調べ，変更することができます．他の二つも**システム・ファイル**と呼ばれますが，変更するためには特別なプログラムを必要とします．

COMMAND. COMには3つの役割がありますが，その一つは，インタラプト，CTRL-BREAK(処理停止)，エラーの発生と表示，プログラムの駐在場所を管理することです．最後のものは，RAM上のCOMMAND. COMが，実行したプログラムによって破壊された場合に，再度DISKよりロードする必要に応えます．

COMMAND. COMの二番目の仕事は，システムのスタート時に，AUTOEXEC. BAT（Automatically Executing Batch file）を捜すことです．もしこのファイルがディスケット上になければ，日付けの入力待ちとなります．逆に，AUTOEXEC. BATがディスケット上にある場合には，それに従って一連の処理を自動的に開始します．コンピュータは，まるで実際にオペレータがキーボードをタイプしているかのように，（ただし，比べものにならないほど迅速にで

すが)，コマンドを画面に並べたてます．電源入力時に，このようにして自動的にプログラムが走るので，これを**ターンキー**（Turnkey）とも呼んでいます．

PC-DOSのエディット・キーとその機能の要約

キー	機能
DEL	テンプレートに蓄えられた行の１文字分をスキップする（飛び越す)．(現在のカーソル位置は移動しない)
ESC	現在のカーソル行を取り消す（テンプレートに蓄えられた行はそのまま)．
F１	蓄えられた行から新しい行へ１文字コピーする．
F２	指定された文字まで複数文字のコピーをする．
F３	テンプレート上に蓄えられた行全体をコピーし表示する．
F４	指定された文字まで複数の文字をスキップする．(F2の逆)
F５	現在のカーソル行をテンプレートに蓄えて(ただし，プログラムへは送り込まないで)編集を続けます．
INS	文字を挿入．

(IBM PC-DOS Manual による)

VisiCalcのプログラムでも，一種のAUTOEXEC. BATファイルを使用できます．そのファイルは，VisiCalcを走らせる“VC80.COM”というコマンド一つだけを示します．ですから，VisiCalcのディスケットが差し込まれて，コンピュータが作動すると，あとは自動的にVisiCalcがスタートします．このおかげで，VisiCalcをスタートさせるために，わずらわしい操作を覚えておく必要がなくなります．

COMMAND.COMのもう一つの重要な機能は，ファイルネームの終わりの“.COM”あるいは“.EXC”のついた他のプログラムを，ディスクからロードして走らせる命令があります．

PC-DOSには17のコマンドがありますが，そのうち幾つかは常にメモリ上にあり，コマンド名をタイプすると即座に実行されます．一方残りのコマンドは，通常は本体外のディスク上に

あって，ロードされてから実行されます．そして，前者を**レジデント・コマンド**(**内部コマンド**)，後者を**トランジェント・コマンド**(**外部コマンド**)と言います．レジデント・コマンドを使用する際にはただキーボードに向かってタイプすればよいのですが，トランジェント・コマンドを使用する時には，そのコマンドが存在するディスケットの挿入されているディスク・ドライブを選ばなければなりません．

PC-DOSには他にも3つのプログラムが用意されています．（BASICとデモンストレーション・プログラムを含まない）これらのプログラムはEDLIN，LINK，DEBUGと呼ばれるもので，キーボードの左にあるファンクションキーで呼び出すことができます．

EDLINはテキスト・ファイルを作成・編集するためのライン・エディタであり，テキスト行の挿入・消除・変更・表示が可能です．またオペレータは，数行の範囲内でテキストをサーチしたり，削除したり，置き換えることができます．もう少し詳しく言うと，EDLINは，一般のプログラム（ソース・コード），バッチ・ファイル，データ・ファイルなどの，テキスト・キャラクタを含むあらゆるファイルを作成・編集するのに使用されます．

しかし，EDLINはワードプロセッサと違って，ライン・エディタにすぎません．つまり，操作の対象となるのは常に一行だけです．画面上にあるテキストならば，どこででも挿入・削除のできるもっと効率のよいスクリーン・エディタ・プログラムもありますが，通常45～250ドルほどします（他のテキスト・エディタについては，巻末のソフトウェアのリストを参照）．

LINK. EXCは特に書式を定められたプログラムの配分を決めて，それらを結び合わせるプログラムですが，これは主にプログラマが使用するものです．結合した後，新しいプログラムは，メモリ上の特定のスターティング・ポイントから開始されるように変更されます．LINKは，IBM (Microsoft) のPASCAL，FORTRANやその他の高級言語やマクロアセンブラに使用できますが，BASICや缶詰めにされたソフト・パッケージだけを使う方にとっては，利用価値はないでしょう．

LINKと同様，**DEBUG. COM**も機械語のプログラムであり，ディスク・ファイルやメモリ・ロケーションをも表示したり変更することが可能です．（ROMのメモリは変更不可）DEBUGは，プログラマにとって非常に便利な道具ですが，ここでその機能を充分に説明しつくすことはできません．

通常オペレーティング・システムに用意されているもう一つのプログラミング・ツールに，**アセンブラ**（Assembler）があります．これは，特別なコード（アセンブリ言語）で書かれたプログラムを機械語に変換するものです．IBM-PCでは，これをオプションで提供していますが，詳細は本章後半に述べてあります．

PC-DOSの特に目立った特徴の幾つかを挙げると，まずファイル操作が早いということがあげられます．16Kのプログラム・ファイルのロードを，わずか2秒で行います．また，これほどの力を持ったオペレーティング・システムにしてはその本体は，比較的小さな12,143バイトのメモリに納まっています．

表4−1 PC-DOSのレジデントコマンド

BATCH	バッチ処理のための内部サブプログラムであって，実質的なコマンドとは異なる．オペレータが，ファイルネームの終わりに.BATを付加すると，コンピュータがファイルの中でこれを実行する．AUTOEXEC.BATファイルが，このルーチンを使用する．
COPY	どこからどこへでもコピーすることができる．主にディスクの間でコピーするのに使われるが，他にあるファイルに別のファイルを追加したり，コミュニケーション・ポートからディスク・ファイルに情報を転送したり，プリンタにファイルを打ち出したりするのに使用される．
DIR	ディスク上のファイル・ディレクトリを表示する．また，ファイルの正確な大きさ（バイト数）やファイルが最後に交換された日付けも表示する．
ERASE	ディスク・ファイルを消去する．
PAUSE	主にBATCHファイルの処理を途中で一時中断させて，コマンド待ちの状態にする．これによって画面表示の進行もとまるので，オペレータが画面を読み取ったり，あるいはディスケットを変換する時間をもうけることができる．
REM	BATCHファイル用のもう一つのコマンドで，ファイルにREMark（リマーク）文を置くことができる．
TYPE	指定されたディスク・ファイルの内容をスクリーンに表示する．
CTRL−PrtSc	画面のハードコピーをとる．
SHIFT−PrtSc	スクリーン上の表示を行う．

表4−2 PC-DOSのトランジェントコマンド

CHKDSK	使用できるディスク容量とRAM容量のメモリを表示する．
COMP	2つのディスク・ファイルを比較して相違のある箇所を報告する．ファイルは同一のディスケット上にあっても，別々のディスケットにあってもかまわない．

DATE	8桁の日付をセットして表示する．MM-DD-YY（YYYY）のように月，日，年の順に表示される．年号は2桁（80～99）と4桁（1980～2099）のいずれかを用いることができる．それぞれの数字の間には，ハイフン（ー）かスラッシュ（/）を入れる．
DISKCOMP	2つのディスケットを比較して同一かどうかを調べる．このコマンドは通常DISKCOPYを行った後で，ベリファイするために用いられる．(二つのディスケットが同一のプログラムを持っていても，このチェックに失敗することがある．というのは，DISKCOMPは各々のディスケットのトラックからセクタまでを詳細に比較するからである．プログラムをCOPYした場合，常にディスケット上の同じ地点に転送されるとは限らない）
DISKCOPY	ディスケットのバックアップを作るのに用いる．このコマンド一つで，ディスケット上のプログラム全てを一度にコピーできる．
FORMAT	空のディスケットをPC-DOSが読めるようフォーマッティング（初期化）する．FORMAT/Sとして使用すると，ディスク上にブート可能なDOSを置くことができる．このコマンドは，またディスケットの不良トラックのチェックも行い，使用領域外とする．FORMATを使用すると以前のファイルは全て破壊されるので，プログラムやデータが保持されているディスケットに対して使用するコマンドではない．
MODE	1．1行のキャラクタ数とプリンタのため行間スペースをセットする． 2．キャラクタ数の設定，ディスプレイのシフト，モニタ用のテストパターンの表示を行う．（D/Pアダプタを使用している場合は不可）
SYS	IBMBIOS.COMとIBMDOS.COMをディスケットに書き込む．あらかじめFORMAT/Sを実行してあるディスケットだけが使用できる．（Disk Operating Systemのマニュアルでは，このコマンドはDOSが書き込まれていないアプリケーション・プログラム専用のディスケットのために用意されているとある）．
TIME	時刻を表示するとともに，正しい時刻の設定が可能．時間はHH：MM：SS：TT（時；分；秒；1/100秒）の形式で表示される（HHは24時間表示）．

EDLINコマンドの早見表

コマンド	フォーマット	コマンド	フォーマット
Append Lines	[n] A	Quit Edit	Q
Delete Lines	[line] [, line] D	Replace Text	[line] [, line] [?] R string [〈F6〉 string]
Edit Line	[line]	Search Text	[line] [, line] [?] S string
End Edit	E	Write Lines	[n] W
Insert Lines	[line] I		
List Lines	[line] [, line] L		

DOSマニュアルからのライン・エディタ・コマンドの表.（複写許可；IBM）

変更作業の点から言えば，いちいちENTERキーを使用せずに，ファンクションキーで直接ライン・エディット・コマンドを実行できるので，訂正変更がスピードアップされています.

さらにPC-DOSでは，**ギガバイト**（Gigabyte＝1億byte）のファイルを扱うことができます.これはフロッピー・ディスクで扱うには無理がありますが，ハード（ウィンチェスター）・ディスクでは，ファイルをいくつかのディスクに区別せずに一台のディスクに収めることができるでしょう.

ディスク以外の周辺装置も，すべてデバイスとしては同等であり，PCの全入出力は同様の形式で扱われます.これは，画面に表示するために書かれたプログラムを，ほんの少しの手直しで，プリンタに打ち出せるというようなことを意味します.

従来のオペレーティング・システムとPC-DOSの著しい違いの一つは，PC-DOSはノーマル・ファイルとシステム・ファイルとヒドゥン(Hidden)・ファイル(隠されたファイル)を有することです.ノーマル・ファイルは，ディレクトリで表示されて従来のように使用することができます.システム・ファイルとヒドゥン・ファイルは，ディレクトリでは表示されず，特別なプログラムによって呼び出さなければなりません.これらのプログラムは，誤まって書き込まれたり消去されたりしないように，ディスケットの特別な場所に置かれています.これらのプログラムを修正したり呼び出すための命令は，IBMのDisk Operating Systemマニュアルに掲載されています.しかしながら通常の方法では，この二つの種類のファイルをコピーすることはできません.（若干の制約がありますが，SYSとFORMAT/Sはシステム・ファイルをコピーする機能を持っています）

4—2 CP/M-86

マイクロコンピュータの混乱の時代に立ち向かう唯一の規範ともいうべきものに，CP/Mオペレーティング・システムがあります.これは，特に基準のないマイクロコンピュータのソフトウェア界で，最も広く使われているものであり，それ故に，40万以上の登録ユーザーに対し

て，各種のアプリケーション・ソフトを入手するための道が開かれています．

CP/M-86は，事実上の8ビット・マイクロコンピュータ（8080，8085，Z80）の標準システムであるCP/M-80の8086コンパチブル・バージョンです．このコンパチビリティ（互換性）のおかげで，Zenith Z-90マシンで走るプログラムが，Northstar Advantage（ノースター・アドバンテージ）やZ80ソフトカードを積んだAPPLE IIや，他の種々のコンピュータの上で走らせることができるわけです．マイクロコンピュータ界におけるCP/Mの衝撃を理解するためには，その歴史の簡単な説明が必要でしょう．

CP/Mは，INTEL社の技術スタッフであったゲーリー・キルドール博士のアイデアによるものでした．同氏は，INTELで開発されたマイクロプロセッサ8008用の高水準言語コンパイラ（PL/M）を書き，ついで1974年には，PL/Mをサポートするために，CP/Mの最初のバージョンを作りました．当時はフロッピー・ディスクは非常に高価であったために，外部記憶としては紙テープの利用が主流でした．そのため，CP/Mも以然として紙テープの操作コマンドを残しているのですが，もちろん高速のフロッピー・ディスク用にも対応できるように施こされています．

後にキルドール博士は，機械語プログラムをもっと能率的に開発するために，テキスト・エディタ，アセンブラ，デバッガを次々に書きあげ，現在では，どのCP/Mのパッケージにも，これらのプログラムの改訂版が用意されています．

今日では，DEC（デック），Lanier（レニア），Wang（ワング），Xerox（ゼロックス）の各社が，CP/Mの使えるコンピュータを提供することによって，Apple, Tandy, Zenithと同じレベルで競合しています．現在200以上の会社がCP/Mを提供するライセンスを得ていますが，この数字は今後も大きくなり続けるでしょう．

CP/M-86とCP/M-80の違いは，CP/M-86は8086マイクロプロセッサによって，より強力なコマンドを使用でき，操作速度がはやくなっていることです．また，PC-DOSと違っている点は，いろいろな構成装置とコンピュータ間のあらゆるコミュニケーションを1つのコマンドで処理していることです．

CP/Mは基本的に次の4つに分けられます．下は，PC-DOSでそれに対応するセクションです．

I）BIOS（Basic Input/Output System）
　⟶ ROM BIOS

II）BDOS（Basic Disk Operating System）
　⟶ディスク・ハンドラー

III）CCP（Console Command Processor）
　⟶ COMMAND. COM（コマンド・インタープリタ）

IV）TPA（Transient Program Area）
　⟶プログラムをロードするエリアであり，PC-DOSでは名称を持っていませんが，このエリアは存在します．

またCP/MのBDOSの機械語プログラムは，PC-DOSのそれとほぼ同じです．またCP/M-86

は，PC-DOS と同様にレジデント・コマンドとトランジェント・コマンドを持っています．

CP/M の供給元(一般には，コンピュータ・メーカー)から，他に DUP と FORMAT という 2 つのプログラムが，通常供給されます．これらのプログラムは，各ディスケットをコピーしたり，CP/M でディスケットが使えるように書式を設定するものです．また DUP は，マスターディスケットでは COPY と呼ばれることもあります．

CP/M-86と CP/M-80の内部動作はよく似ているので，多くのプログラムを CP/M-86用に容易に変換することができます．例えば，Digital Research 社ではこのコンバート・プログラムを XLT-86という名で供給しています．また，MP/M-86というCP/M-86のマルチユーザー・バージョンが，1982年前期に発売される予定です．

しかしながら，CP/M-86には幾つかの問題点があります．まず一番困るのは，マニュアルの不明瞭さと操作上の親しみにくさです．このために CP/M を充分に使いこなすためには，普通にいくと20～40時間程度かかるようです．さらに，これは明らかに不親切だと思うのですが，オペレーティングのためのメッセージが少々謎めいています．例えば，“BDOS ERROR ON A：Bad Sector”などというメッセージが出てくると，オペレータはいらいらするばかりです．また，現在使用中でないディスケットのプログラムを走らせようとしてコマンドを入力すると，プログラム名の後に“？”が現われるだけです．従って，オペレータは何を間違えたのだろうかと，あれこれと悩まなければならないわけです．

また CP/M-80および CP/M-86では，8MB を越えるディスクを内部で扱うことはできません．ハード・ディスクを使う場合にも，内部で 8 MB 以下に分割して使用されます．これらの制約は CP/M の能力と切り離して考える訳にはいきませんし，改善の余地もありません．しかし，Digital Research 社では，現在の CP/M-80 Version2.2を書き直しており，もしかするとこれらの制限が克服されるかもしれません．また CP/M-86の改訂版も同時に進行しています．

4―2―1　PC-DOSのCP/M-86比較

PC-DOS と CP/M-86を比較してみると，PC/MS/SB-DOS の原型が CP/M-80にあるということには，疑いの余地がありませんが，ここではその対照をもう少し明確にしてみましょう．

巻末の Appendix には，PC-DOS と CP/M-86のコマンド対照表がのせてありますが，合わせて MP/M-86のコマンドとの比較も行っています．MP/M-86は，CP/M-80のマルチタスキング/マルチユーザー・バージョンであり，8086マイクロプロセッサ用に書き直されたものです．IBM-PC 向けのものについては，1982年 2 月現在何の発表ありませんが，近いうちには IBM-PC でも MP/M-86が使えるようになるのではないかと期待されています．

PC-DOS と CP/M-86のコマンドの目立つような違いはわずかです．名称の異なるものもいくつかありますが，セクション別にみると各々の機能はほぼ同じです．二つのオペレーティング・システムはともに，ファイルやディスケットのコピーをしたり，ディスケットのフォーマットを設定したり，ディレクトリを表示したりします．

では次に，はっきりと異なる相違点をあげてみましょう．まずCP/Mはそもそもコンピュータ専門家の間で誕生したものですから，アセンブラや機械語プログラムの作成や変更のためにいろいろな便宜がはかられています(ASM，PREL，LOAD)．また，RAMの上に置かれるBIOSを通して，周辺装置をフルに活用できます．

CP/Mのディスクのファイル構成は，記憶装置の128Kを単位とするブロックごとに編成されていますが（普通はこのブロックを8ないし16使用する），そのためにディスクのスペースに無駄な空間ができます．

ディスクから情報を捜し出す時間は，CP/MのほうがPC-DOSよりも長くかかります．これは，CP/Mのせいではありませんが，克服すべき問題でしょう．CP/M-80では，RAM空間は非常に制約をうけるものでしたが，CP/M-86では，8086によって使用できる拡張メモリを充分に活用できるように，もっと工夫すべきでしょう．

また最大の難点は先にも述べたように，エラー・メッセージやその他の指示メッセージの不親切さでしょう．またいくつかのコマンドの構文にも，現状にそぐわないものがあります．

さて，PC-DOSのCOPYコマンドとCP/MのPIPコマンドの能力には，明らかに差があります．PIPは，ディスクとモデムの取り合わせのように，異なった装置間でのデータ伝送の方法に，非常に多才な能力を持っています(ただし面倒くさい)．PC-DOSでは，周辺装置の相違はそれぞれのデバイス・ハンドラによって扱われるので，COPYコマンドでは無視されてしまいます．COPYコマンドによる周辺装置間を連絡する一例をあげると，"COPY CON：QUICK.TXT"というのがあります．これは，キーボードにある文字をタイプしてやるとQUICK.TXTという名のファイルにそれが送り込まれるのですが，プログラムやDOS BATCHコマンドのためのテキスト・ファイルを作成するのには，必要十分な方法といえます．

PC-DOSに対して一つ文句を言えば，CP/Mにある周辺装置の割り当て用のSTATのようなコマンドがないことです．PC-DOSの現在のバージョンでは，この種の柔軟性が切り捨てられています．その結果，画面のコピーをとれるのはIBMのプリンタだけで，シリアル・プリンタでは全くできないということが起こるのです．

全体としてみると，PC-DOSはCP/M-86よりも使いやすく便利であると言えるでしょう．ただし，PC-DOSとCP/M-86は似てはいますが，CP/M-86の方は，Digital Research社のXLT-86（CP/M-80からCP/M-86へのコンバート・プログラム）によって，これまでのソフトを利用できるというメリットが当分続くでしょう．

ところで，オペレーティング・システムの競争もこれで終わったわけではありません．PC-DOSのMicrosoft，CP/MファミリーのDigital Researchの両社はともに，一年ごとに自社の製品を改善していくことでしょう．最終的にどちらが勝者となるかは，今のところ何とも言えませんが，しかし，これまでのCP/Mファミリー体制にとっては，PC-DOS，MS-DOS，SB-86の系列は最も手強い相手となるでしょう．両者のこれからの見通しについては，本章の終わりでもう一度ふれてあります．

表4－3　CP/M-80とCP/M-86のコマンド表

〔レジデント・コマンド（内部コマンド）〕	
DIR	ディスクのディレクトリを表示する．
ERA	ディスク・ファイルを消去する．
REN	ファイル名を変更する．
SAVE	RAMの内容をディスクにコピーする（機械後プログラムなどをセーブするのに用いられる）．
TYPE	ファイルの内容をスクリーンに表示．

〔トランジェント・コマンド（外部コマンド）〕	
ASM	CP/Mの8080あるいは8086（バージョンによる）アセンブラ．アセンブリ・テキスト・ファイル（ソース・ファイル）を16進の機械語（オブジェクト・ファイル）に変換する．
DDT	ダイナミック・デバッキング・ツール（Dynamic Debugging Tool）．機械語プログラムのデバッグに使用されるプログラム．
DUMP	ディスク・ファイルの内容を16進形式で画面に表示．
ED	CP/Mのライン・エディタ．
LOAD	インテル文法の16進形式（機械語）プログラム・ファイルをメモリにロードして，直接実行可能な形式に変換する．また，ディスクにはそのプログラムを".COM"ファイルとしてセーブする．
MOVCPM	CP/Mを特定のメモリの大きさ（通常はコンピュータの使用可能な最大メモリ・サイズ）に再編成するプログラム．
PIP	周辺装置間インターチェンジ・プログラム．周辺装置間で情報を伝送する．これは，あるディスクから他のディスク，ディスクからプリンタ，またはコミュニケーションなどで使用可能．
STAT	ディスケットの残容量やファイルの大きさを表示する．また，周辺装置の割り当ての表示と変更を行う．
SUBMIT	ファイルからコマンドを読み込んで，キーボードにタイプされたのと同じようにそれらを実行する，バッチ処理のプログラム．
SYSGEN	システム・ジェネレータ・プログラム．システム・ディスケットを作成するプログラム．
XSUB	SUBMITの拡張機能．SUBMITファイルで実行される各プログラム内での入力を許可させる．

4—3 UCSD p-SYSTEM(システム)

UCSD p-Systemの一覧

設計開発	Institute for Infomation Science, University of California, San Diego Campus
ライセンス所有者	カリフォルニア大学理事会（SofTech Microsystemsを通じて運営管理）
公表年	1976
現在のバージョン	IV．0（＋α）
適用CPU	Intel 8080，8085，8086，8088；Zilog Z-80；DEC LSI-11，PDP-11 MOS Technology 6502；Motorola 6800，6809，68000 Texas Instruments 9900
内容	オペレーティング・システムとサポート・プログラム（UCSD PASCALで書かれている）．CPUに従属的なインタープリタ（Pマシンエミュレータ）．
言語	PASCAL，FORTRAN-77，BASIC，アセンブラ，クロス・アセンブラ．
主要セグメント	Filer　ディスクや周辺装置ファイルの管理と伝送のプログラム． Assembler　マシン語にアセンブルするプログラム． Linker　マシン語のプログラム(コンパイルされたりアセンブリされたプログラム）を結合させるプログラム． Debugger　PASCAL/FORTRAN/アセンブリ言語をデバックするプログラム． Xecute　プログラム用のインタープリタ．

IBM-PC用の第三のオペレーティング・システムとして，カリフォルニア大学サンディエゴ校(University of California，San Diego)から登場したp-System(システム)がありますが，これはPC-DOSやCP/M-86とは，かなり性格を異にするシステムです．UCSD p-Systemは，ケネス・L.・ボウウィズ指導のもとの情報科学研究所で大きな進展をみました．このオペレーティング・システムは1970年代後半に初めて発表され，カリフォルニア大学理事会の事務局を通して使用権が与えられています．後に，Softech Microsystems(ソフテツク マイクロシステムズ)(カリフォルニア)——Sof Tech社(マサチューセッツ)の小会社——が，p-Systemに関する配給独占権を与えられました．ともかく，このシステムを説明するのには，PC-DOSやCP/M-86と比較してみるのが一番です．

なおこのp-Systemのpは，pseudo code(シュード・コード)(中間コードあるいは擬似コード)を表わしています．

PC-DOSもCP/M-86も，比較的人間にわかりやすいプログラム・コードを，コンピュータが直接理解できる命令に変換してやるアセンブリ言語で書かれています．一般にアセンブリ言語や機械語で書かれたプログラムは，実行速度がはやい上にメモリをあまり消費しません．ところが，p-Systemの大部分はUCSD PASCALで書かれているのです．また，UCSD PASCALのプログラムは，コンパイルされると機械語に変換されるのではなく，汎用p-インストラクションに変換されます．そしてこれらは，BASICの場合と同様にインタープリタによって翻訳されます．p-Systemでは直接マシン語にコンパイルする代わりに，p-コードをCPU命令に翻訳するプログラムであるP-machine emulatorに頼っています．**P-マシン**という語は，他のプログラムの助けを借りずにUCSDのp-コードを直接実行できる，Western Digital社のマイクロプロセッサに対する名称です．しかしこの場合，コンピュータの内部命令はUCSDコードで表現されるので，このpseudo code（p-コード）は，実際には擬似ではないわけです．またP-マシン・エミュレータはコンピュータごとに異なるものですが，現時点では15種類のCPUが対象となっています．

今のところ，CP/Mでは5種のマイクロプロセッサ（8080，8085，8086，8088，Z80），PC-DOSでは5種のマイクロプロセッサ（Z8000，68000，8080，8086，8088）がシステムの対象となっていますが，p-Systemでは15種のマイクロコンピュータのCPUが対象となっており，この点に関しては他の二つのシステムよりも大きな利点があります．

しかしながら，異なったプロセッサを使用しているコンピュータ間で，p-Systemをまるまる変換することには基本的に無理があります．これは，それぞれ異なるCPUに対しては，プロセッサに従属的なP-マシン・エミュレータも異なっているはずだからです．しかし逆に言うと，Pマシン・エミュレータを持っているコンピュータならばどの機種間にでも，UCSD p-Systemの互換性があるということにもなります．p-Systemのもとで書かれたAPPLEとLSI-11用のコンパイル・プログラムは，何の変更もしないでIBM-PCに使用することができます．実際のところ，かなり相違のあるコンピュータ・システム間での互換性に関しては，p-Systemが断然群を抜いています．

ところで，UCSD p-Systemは，**セグメント**（segment）と呼ばれるいくつかの別個のプログラムから成っています．どのセグメントもUCSD PASCALで書かれているのですが，主要なものには，ファイラ，エディタ，コンパイラ，アセンブラ，リンカ，デバッガがあります．これらのプログラムは，このシステムでのプログラム開発や情報処理などの様々な仕事を行ないます．

なお，当システムの主要な言語は，PASCAL，FORTRAN，BASICの3つですが，詳細は次章を参照して下さい．

4—4　OSに関する考察

動向の激しいこの業界にあって，IBM-PCはこれからもどんどん進歩していくでしょうが，

PC-DOSもまた然りです．そして，PC-DOSの次の大きな飛躍の糸口は，Microsoft と C 言語にあるでしょう．

C 言語は，1970年代前半，ベル研究所のデニス・リッチーによって開発されたものです．これは，汎用の準高級言語ですが，その最大の長所はユーザーが命令（founction と呼ばれる）を生成できることがあります．ベル研究所ではこのC言語を用いて，DECのミニコンピュータPDP-11のためのマルチタスキング/マルチユーザー方式のオペレーティング・システムUnixを開発しました．このようにベル・システムという学術的な機関に確固たる本拠地をおくとともに，Unixは，商業市場でも強味を発揮してきています．UnixとC言語のオペレーション，利点，限界をわずかな紙面で述べることは到底無理な話ですが，業界の指導者層の確信するところによれば，CP/M-80が８ビット・コンピュータ市場を席捲した時と同様，Unixもミニコンピュータ市場（16ビット・マイクロコンピュータも含む）を支配するだろうと，言われています．

訳者注）Unixについては『標準Unixハンドブック』(アスキー発行)を参照してください．

一方，Microsoft社は，Western Electrih社を通じてUnixオペレーティング・システムの配給権を得て，これをXenix（ゼニックス）として供給しています．Xenixは，ベル研究所のUnix.7にさらに16ビット・マイクロコンピュータ用の性能を拡張したもの，と言うことができます．Xenix/Unixは，ともに真の意味でのマルチタスキング/マルチユーザー方式のオペレーティング・システム（つまり複数のユーザーが異なる複数のプログラムを走らせることができる）であり，あらゆる種類のアプリケーションに対して優れた特色を提供しています．しかし，UnixにせよXenixにせよ，このシステムはハードウェアを大幅に拡張する必要があります（最低限192KのRAMと10Mのハード・ディスクを必要とする）．

Microsoft社では，近い将来MS-DOSをバージョンアップする予定でいます．現在のバージョンは1.25となっていますが，新しいバージョンは2.0となり，Unixの影響を強く受けたものとなるはずです．具体的な内容に関しては，1982年の時点では発表されておらず，はっきりしたことは言えませんが，以下のような内容になるであろうと予想されています．

1．階層的ディレクトリ構造
ファイルを任意の大きさのグループに分けて，複数のディレクトリに分割することができます．階層的ディレクトリは，木構造(tree structure)と考えることができ，ディスクをフォーマットした時に自動的に作られる最初のディレクトリを根(root)とし，その後，別のディレクトリを設けることによって，それは木の枝となり，ファイルは葉と考えることができるのです．

2．Xenixコンパチブルなファンクションコール
ファンクションコールが増加すると同時に，Xenixと論理的にコンパチブルなファンクションコールがインプリメントされ，Xenix/Unixソフトウェアの移植が容易になるでしょう．

3，I/Oの再定義

コンソールI/O（標準入出力）の行き先を，ファイルや他の機器，例えばプリンタ等に変更することができるでしょう．

4．パイプ機能

いくつかのコマンドを組み合わせて，前のコマンドの実行結果を次のコマンドの入力として渡すことができます．これは各コマンドが1本のパイプで連絡されて，その中を出力結果が流れていくと考えられます．例えばDIR|SORTは，ディレクトリ内容の出力をSORTコマンドに渡す複合コマンドで，結果としてディレクトリがソートされたものを得ることができます．

5．ユーザー・インストール可能な機器ドライバー

ユーザーが新しい機器の論理名を定義して，そのドライバーをシステムに組み込むことができるようになる．

MS-DOS Ver2.0への期待は大きいものです．Unixがミニコン・レベルの標準OSとなりつつある今，16ビットクラスのOSがUnixと論理的に互換性を持つということは，ソフトウェアの開発・移植に大きなメリットを産むことになるでしょう．同様に，PC-DOSでも，いくつかの性能の向上が期待されています．非同期通信アダプタ命令の拡張，ラインプリンタからシリアルプリンタに割り当てを行うSTATのようなコマンドの追加，情報処理のための通信プロトコルを要するシリアルプリンタの完全なサポート，CP/MのXSUBのような機能などが考えられます．

CP/M-86のマルチタスキング/マルチユーザー版であるMP/M-86も，1982年の末ごろまでにはIBM-PCで使えるようになるでしょう．一台のIBM-PCでマルチユーザー使用というわけにはいきませんが，マルチタスキングのコマンドは重宝なものとなるでしょう．例えばMP/MのコマンドにはSCHEDがあり，SCHEDプログラムを実行すると，指定した時間にプログラムを開始できるので，時間のかかるプログラムを真夜中に実行するような工夫ができるわけです．PC-DOSとMP/Mのコマンド比較は巻末を参照して下さい．

UCSD p-Systemについても，当然改良があるものと思われますが，1982年から1983年にかけてはその程度とか時期については，はっきりしないでしょう．ただ一つ確実なのは，p-SystemによってサポートされるCPUの種類はますます増えるだろうと言うことです．

IBM-PCのハードウェアの将来は明るい見通しを持っていますが，システム・ソフトウェアの未来はそれ以上です．マルチユーザーの機能はちょっと事情が異なりますが，一度に幾つかのプログラムを実行する能力は，IBM-PCに進境地を開かせるでしょう．結局，IBM-PCの将来の限界を予側することは，まだまだ難しいと言えます．というのも，この世界にはあまりにも多くの可能性があるので，それを限定することなどできないのです．

第5章
言語

前の3つの章では，システムのハードウェアとオペレーティング·システムを扱いましたが，システムを完成させるアプリケーション・プログラムまでの道のりの次の段階として，当然プログラミング言語があります．人間はコンピュータの電気的な言語を話すわけではないので，人間の言語に似た言語が必要となるわけですが，これによって，人間の命令をCPUが理解できるような命令に翻訳してやることができます．このようなプログラミング言語を通じて，ワードプロセッサや会計などの様々な種類のソフトウェアの存在が可能となっているわけです．

IBM-PCには，3段階のBASIC，2つのタイプのFORTRANとPASCAL，そして3種類の8086/8088機械語アセンブラがあり，さらに新しい他のものが登場すると思われます．これら全てをひっくるめて言語ソフト・ライブラリ（Laguage Software Library）とIBMの用語では言っています．本章では，PC-DOS用のマイクロソフト社製のBASIC，FORTRAN，PASCALと，UCSD p-System用のFORTRANとPASCALについて述べます．また，IBM，CP/M-86，UCSDから入手できるアセンブラについても扱っており，さらにはPC用の将来の言語に関する考察も付け加えてあります．

本章の大半は，IBM-PCの本来の言語とも言うべきMicrosoft（マイクロソフト） BASICにさかれています．Microsoft BASICは，現在世界中で最も広く使用されている言語であり，汎用性の最も高いものです．

IBM-PCのBASICの一覧

名称	BASIC プログラミング言語.
役割	英語に似た意味を持つ高度なコマンドをコンピュータに伝える.
位置	システム・ボード上の ROM（カセット BASIC 部）と PC-DOS のマスターディスケット.
著作権保有者	Microsoft 社
公表年	1981
内容	1. Cassete BASIC　2. Disk BASIC　3. Advanced BASIC
コマンド数	135（Cassete BASIC）(Disk BASIC)＋15（Advanced BASIC)＋11

言語のメモリサイズ	レベル	サイズ	トータル サイズ
（単位 byte）	① Cassete BASIC	32,384（ROM）	32,384
	② Disk BASIC	10,880 (RAM)＋①	43,264
	③ Advanced BASIC	16,256 (RAM)＋①	48,640

RAM の使用状況	レベル	使用 RAM トータル	フリーエリア
（単位 byte）	Cassette BASIC	4,132	61,404
	Disk BASIC	24,380	41,156
	Advanced BASIC	29,829	35,707

＊ RAM の未使用時の大きさは65,536

（この RAM の中には，3つの316バイト，ファイルバッファーも含む.）

最小必要メモリ		
	Cassete BASIC	16K
	Disk BASIC	32K
	Advanced BASIC	48K

ワーク・エリア	名称	最小	最大	デフォルト
	ファイル・バッファー	0	15	3
	ファイル・バッファー サイズ	0	32,767	128
	コミュニケーション・バッファー**	0	32,767	384

注）コミュニケーション・バッファーは⅓を受信用に，⅔を転送用に使う.

＊＝トータルは PC-DOS の分（約12,000）も含む.

＊＊＝非同期通信アダプタを使用しないときには使われない.

5—1 IBMのBASIC

IBM-PC用の言語の種類の多さに読者が驚かないとしても，BASICの種類だけは別でしょう．"ベーシック"という語を耳にすると，ついうなり声をあげてしまうマイクロ・コンピュータ専門家もいますが，BASIC言語の誕生地，Dartmouth（ダートマス）大学では，この言語がおそるべき速さで普及しつづけていることにすっかり驚いています．

BASICとは"Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code"の頭文字を取ったもので，1972年にダートマス大学で開発されました．本来は，学生にコンピュータを教える教育用の言語にすぎなかったわけですから，BASICが世界で最も広く使用される言語になろうとは，言語の開発者にも全く予想できないことでした．

専門用語でいうとBASICは非構造化言語に属します．コマンドの表現方法や**構文**(シンタックス)が頑固なCOBOLやFORTRANに比べて，BASICは寛大でわかりやすい言語です．**変数**（Variables）と呼ばれるキャラクタに新たにつける名前が，ほとんどプログラムのどこからでも使用できます．また**サブルーチン**（Subroutine）を使って，プログラムのあるまとまった部分に飛ばしてやることもできます．こんなわけで，BASICは全く入門者向きのプログラミング言語といえます．

しかし，BASICには弱点もあります．まず，コンピュータに携わる人間は，その変型種，いわゆる方言の多さに泣かされます．また，BASICから入門したプログラマは，だらしのないプログラミング癖が身についてしまうことがあって，新しい言語を習得する際に抵抗を感ずるものです．BASICはコマンドや構文が覚えやすくて融通がきくので，非常に使いやすい言語ですが，やはり"仕事は早いがやり方が乱雑"の一言につきます．

コンピュータ言語には，構造化言語と非構造化言語の二つのタイプがあります．構造化言語（C，PASCALなど）では，プログラムの冒頭である種の情報を宣言することが必要です．それに対して，非構造化言語では，宣言文がちゃんとした手順で実行されさえすれば，変数の型，大きさ，内容などの未定義の情報が，プログラムのどの場所で宣言されようとも構いません．

コンピュータ言語には，他にもまだ**コンパイラ**（Compiler）とインタープリタ（Interpreter）という二つの分類があります．コンパイラ型の言語（COBOL，FORTRAN，C，PASCAL，UCSDBASICなど）は，人間が読んでわかるプログラム（ソース・コード）全体を，機械語命令にすっかり変換し終えてからプログラムを実行します．一方，インタープリタの方は同時通訳者のようなもので，実行中のプログラムを一行ずつ機械語命令に遂一訳していきます．

結論を言うと，インタープリタ型の言語で作成したプログラムは変更・拡張がずっと簡単です．プログラマは全体のプログラムをセクションごとに書いて，好きな時にそれを試走させたり，修正することができます．一方，コンパイラ型言語ではプログラムの手直しはかなりやっかいなものになりますが（例えば，プログラムを修正する場合，まずソース・コードを変更してから再びコンパイルし直して，その上でプログラムをテストしなければなりません．）しかし，

コンピュータはインタープリタを介さないでプログラムを直接実行できるので，実行速度は数倍も速くなります.

IBM-PC の BASIC-86の機能は，8086プロセッサ用の"United Nation"のインタープリタに似ています. また8080プロセッサ用のそのインタープリタと BASIC-80は，他のどのプログラミング言語よりも最もよく使用されています. Microsoft BASIC のアプリケーション・ソフトに関して言えば，会計，財務分析，教育，娯楽などの様々な分野のものが豊富にあります. しかしながら IBM-PC でこれらのものを今すぐ利用するには，Microsoft BASIC のプログラムの載っている本を買い求めて，自分で打ち込むほかありません.

ところで，当システム用の BASIC には 3 つのレベルがあります. 第 1 のものはカセット BASIC で，システム・ボード上の ROM に置かれています. 第 2，第 3 のものはディスク BASIC と Advanced（拡張）BASIC ですが，いずれも PC-DOS のディスケットに供給されていて，カセット BASIC を基本構成部として使用します.

巻末には，3 つのレベルの BASIC の161にわたるコマンドとステートメントのリストがついています. 使用可能なコマンド数は，IBM-PC のハードウェアの特徴と関わってきますが，特に8088マイクロプロセッサによって拡張される予定のメモリ空間は重要です.

135のコマンドを有する32K カセット BASIC はシステム・ボード上の ROM にあります. またカセット BASIC は，BASIC-80（Microsoft のオリジナル BASIC）と似ているのですが，その結果プログラマにとっては，移植・移行が容易でしょう.

まず，基本となるカセット BASIC についてですが，その機能をざっと眺めると，

●数値関数類（+，−，*，／，平方根，指数，SIN，COS，TAN など）
●ストリング処理関数（LEFT$，MID$，RIGHT$，INKEY$，INSTR など）
●コントロール・ステートメント（GOSUB，GOTO，FOR……NEXT など）

以上のように基本的には他の BASIC と変わりません. その他には，記憶装置としてカセット・レコーダーを使用する命令や，カラー/グラフィック・ステートメントなどがあります. さらにディスク BASIC では，高度なデータ・ファイリングなどを可能とする，ディスクに対する15のコマンドが付け加えられます. ディスク BASIC がロードされると，システムの64KRAM のフリー・エリアは41,156バイト（DOS は，約12,000バイトを占有）となり，もし通信アダプタが使用されている場合には，残りは40,772バイトとなります. これは，BASIC の標準的な大きさです.

拡張 BASIC は，さらにこれに11のコマンドを追加します. 拡張 BASIC のフリー・エリアは35,707バイトで，アダプタ使用時には35,323バイトになります. これでも，標準的な大きさの BASIC の範囲内です. ディスク BASIC と拡張 BASIC の大きさは一見ずいぶん小さいと思われるかもしれませんが，カセット BASIC の32K とリンクして使用するので，実際には数字が示すよりもはるかに大きくなります. 拡張 BASIC は，カセット BASIC とディスク BASIC を基本プログラムとして使用しますが，その特徴はカラー/グラフィック命令の拡張や通信アダプタ，ジ

ョイスティック，ファンクションキー，ライトペンのための新たな命令の設置や音楽機能を拡充する点にあります．

表5－1は，拡張BASICのコマンドの抜粋です．ON＋イベント(event)・ステートメント(分枝命令)がプログラムの中にあると，BASICのあるルーチンに無条件にジャンプします．また，通信アダプタやファンクションキーやジョイスティックやライトペンを操作します．もし，デバイスOFFコマンド（周辺装置をOFFの状態にする）が使われている場合には，プログラムされている各々のジャンプは無視されています．また，デバイスSTOPコマンド（周辺装置の中断）の場合には，該当する装置が再びデバイスONの状態にされると，プログラムは記憶しておいたその装置の仕事を再開します．

またPlayコマンドを使用すると，IBM-PCのスピーカで音楽を演奏することができます．音楽演奏のデータは，ストリング変数として記憶されていますが，これには，シャープ，フラット，オクターブ，テンポ，音符の長さなども含まれています．また，レガート，スタッカート，ノーマルなどの拍子も指定できるほか，同時に二つのノートも可能です．

また拡張BASICだけが，ファンクションキーでGOSUBを使える他，サブルーチンから戻るRETURN命令に，オプションで行番号を指定できます．RETURN＋〔行番号〕によって，サブルーチンからの復帰は，プログラムの理論上の最優先行に戻る必要はなく，任意の行に直接飛ぶことができます．

どのレベルでもプログラムのスクリーン・エディットは可能ですが，それを紹介すると，まず，スクリーン上に表示されているプログラム・テキストの上を，カーソルは自由自在に移動することができ，任意の位置でキャラクタを挿入・消除・置換することが可能です．そして，それらの作業が終わった時点でENTERキーを押すと，その時点のカーソルのある行が内部で新たにプログラムに付け加えられるわけです．コモドールのCBMやPETも同様にして画面を見ながら，テキストを作成したり修正することができますが，IBM-PCの場合，プログラム一行につき256文字(キャラクタ)を書きこむことができます．（コモドールの場合は80文字まで）

キーボードのAltキーと1つの文字キーを同時に押すと，22のBASICコマンドを入力できます．つまり，PRINT，INPUT，OPENといったコマンドが，二つのキーを同時に押すだけでそれらを一字ずつタイプしたのと同じに扱かわれます．また，これらは10個のファンクションキーを再定義することも可能です．

IBMのBASICについてもう少し補足しましょう．確かにBASICはメモリを多く消費するし，実行速度も落ちますが，しかし8ビットのマイクロコンピュータのBASICに比べれば，処理速度にもメモリ空間にもはるかにゆとりを持っています．PC-DOSのBASICは，この世界で標準となっているMicrosoft BASICとほとんど同じものです．若干変更されているのは，IBM-PC独自の装備（コミュニケーション・ポート，ファンクションキーなど）を包括するコマンドと，ディスプレイ・コマンド（LOCATE，CRSLIN，カラー/グラフィック命令）などです．

本章のはじめで述べたような制約があるにもかかわらず，やはりBASICは優れた汎用のプロ

表5－1 Advanced BASICのコマンド

コマンド	説明
〈カラー/グラフィック　コマンド〉	
Circle	大きさ，色，中心点の位置をいろいろに設定して，円の一部ないし真円を描く．
Draw	様々な数字やアルファベットの情報を基にして，画面上に図形を描く．
Get	画面上から色を読み込み，数値配列に置きかえる．
Paint	画面のある領域を色を使ってぬりつぶす．
Put	Getで読み込んだ数置配列を画面上へ置きかえる．
〈イベント　ステートメント〉	
ON COM	コミュニケーション　アダプタを使用する．
ON KEY	ファンクションキー．
ON STRIG	ジョイスティック操作．
ON PEN	ライトペンの使用．
〈ミュージック　ステートメント〉	
PLAY	与えられたデータに基づいてスピーカーから音楽を演奏．
〈プログラム　コントロール　ステートメント〉	
RETURN〔行番号〕	GOSUBで飛んだサブルーチンからプログラムの元の位置に復帰．オプションで行番号を付ける任意の行番号にジャンプできる．

グラミング言語でしょう．IBM が BASIC を採用したのは1976年からですが，(――本書の著者の一人は，1977年にバージョン2.3の開発に関かわっていました．なお，現在のバージョンは5.2＋です．――) 以来入門者にとって親しみやすいばかりか，教育・娯楽・ビジネス・ホビー等々の分野で，これを愛用する人はやみません．BASIC のファンが次第に増えるのと同時に，言語の機能もいっそう向上していくことでしょう．

5―2　IBMのPASCALとFORTRAN

IBM-PC の第二，第三のプログラミング言語と言えば，PASCAL と FORTRAN でしょう．IBM-PC 用の PASCAL は1981年に，FORTRAN は同年12月1日に公表されたものであり，いづれも Microsoft によって書かれたものです．二つの言語とも PC-DOS のもとで動くようになっており，最小128K の RAM を必要とします．しかしこれらの言語でコンパイルされたプログラムは，それほど大量のメモリを必要としません．

PASCALは，人にちなんで名づけられた最初のプログラミング言語で，その人とは，もちろん17世紀の有名な数学者Blaise Pascal（ブラゼ パスカル）のことです．北欧人Niklaus Wirth（ニクラウス ヴィルト）教授によって誕生したPASCALは，PL/I言語によく似たもう一つの入門者向けプログラミング言語です．

一方，FORmula TRANslation（フォーミュラ トランスレーション）の頭文字を取ったFORTRANは，1950年代初めから広まった科学・技術計算向きの言語であり，おそらくBASICに次いで二番目に使用者の多い国際的な言語でしょう．バージョンⅠからⅣ，それにV-66を経て，1977年には現在のバージョンでもあるFORTRAL-77が出ました．Microsoft社には，主として8ビット・マイクロコンピュータに使用するFORTRAN-1966に準じたセットがありますが，77とは少々違っています．

PASCALもFORTRANも**構造化言語**の部類に属していますが，いずれもコンパイラ・タイプなので，プログラムの実行速度はBASICの10倍～50倍も早くなっています．BASICと比べるとPASCALとFORTRANの構文は，頑固で融通の利かないものですが，その幅広いコマンドは多目的で応用のきくプログラムを生み出すことができます．

構造化言語の功罪は次の三点につきます．（i）プログラミングが難しい．（ii）プログラムの保守．（iii）プログラムの移植．BASICでは，プログラムの途中で新たに変数や変数の型を持ち込むことができるのに反して，FORTRANやPASCALではそうはいきません．つまり，BASICでは数の型（7桁かあるいは浮動小数点表示か）に関する推測が自動的に行われるのですが，FORTRANやPASCALでは，使用する数の型から変数の型(整数型，実数型，ストリング型，配列などなど）まで，プログラムの冒頭でいちいち宣言しなければなりません．ところで，BASICとFORTRANでは，浮動小数点表示で最高14桁まで扱えますが，PASCALでは8桁までです．

さて，BASICとPASCAL/FORTRANの最大の相違は，前者ではプログラムを作成し，実行してみて不都合があればその場でエディット，また実行し直すというように，プログラムを完成させる作業が一連の動作としてできるのに対して，後者ではプログラムを修正して，それをコンパイルしてから実行するというように修正する度に一連のステップを踏まなければなりません．

以上BASICとの違いをいろいろと並べてみましたが，FORTRAN/PASCAL側には初心者にとって困難な問題があるのは確かです．しかし，これらの言語を一度習得してしまえば，COBOL，RPG II，Cのような他の構造化言語への移行は，はるかに楽になることは間違いありません．

それでも，あのソース・コード（souce code；コンパイルして機械語プログラムに変換する前の，人間にわかりやすい記号で書いてあるテキスト）は，もっとわかりやすく，もっと手直しやすくあって然るべきでしょう．この手のプログラムを当事者以外の第三者が，修正したり追加するのはまさしく悪夢です．第三者は，プログラムが本来どのように動くかを理解するのに，執拗な努力を強いられます．もっとも，設計者自身も数週間か数ヵ月前には同じ苦労をしているのですが．いずれにせよ，どちらの言語も，プログラム・メインテナンスの問題を完全に解決することはできないでしょうが，もっと読みやすくすることによってメインテナンスの時間

の軽減をはかることが求められます．

また，PASCAL と FORTRAN には，**プロシジャー**（procedure）と呼ばれるサブルーチン群があります．これは，言語自体が何で書かれているかにかかわらず，問題解決に適したサブルーチンを選択し，別の言語で書かれたメインルーチンにリンクして利用することができるものです．

さてここで，PASCAL のタートルグラフィックス(turtlegrahics)について触れてみましょう．BASIC では画面のグラフィックは，ある一点あるいは一本の線を単位として扱われます．それに対して PASCAL では，まずカラーを操作するシッポを持ったカメを想像して下さい．このカメは命令に従って，ある距離を歩いたり，セット・ナンバーを変えたり，尻尾を落として色をぬりつけたり，軌跡を残さずに歩いたりします．必要があれば，そのカメをスクリーン上の他の場所に移動させてやることもできます．タートルの概念とは，おおよそこんなもので，カメがあたかも画面上を動きまわると考えた時，その軌跡がグラフィックスを作るというものです．

これまでにあげてきた特色は，どんなプログラマにとっても少なからず関心の対象となったと思われますが，互換性の問題はなおさらでしょう．それというのも，Microsoft 社の PASCAL と，FORTRAN は業界の標準になっているからです．

Microsoft の PASCAL は，8080，8086，Z-80，Z-8000のプロセッサを使用しているマイクロコンピュータシステム全てに共通です．だからソース・プログラムを，IBM-PC に再び入力して，プログラムをもう一度コンパイルすればそれでおしまいです．BASIC と違い，シンタックスを変更する必要は実質的に全くないので，全く異なるシステムで走っているプログラムでも，ごく短時間で移植できます．しかし，FORTRAN ではこうはいきません．FORTRAN-66の大半のコマンドは，FORTRAN-77とコンパチブルなのですが，しかし大低のプログラムでは，若干の手直しは避けられません．

教育や新開発の分野では，PASCAL が注目を集めています．多くの大学・高校で，PASCAL を入門言語として教えており，また Texas Instruments（テキサス インストルメンツ）では，9900チップのマイクロプロセッサ開発に PASCAL を用いています．さらに，Microsoft の FORTRAN のコンパイラも PASCAL で書かれているほか，まだまだ似たような例があります．そして，同じ仕様の PASCAL が，多くの８ビット・マイクロコンピュータで使用できますし，プログラムを IBM-PC に移植することも簡単です．

FORTRAN-77は，大きなシステムよりも小さなシステムにおいて，科学者や技術者が仕事を集中的にコントロールできるようにしています．また，途方もないコンピュータ・リソース(拡張 RAM とか超大型記憶装置）を必要としないプログラムならば，FORTRAN のものの多くは IBM-PC で走らせることができます．

PASCAL と FORTRAN は似たような特徴を持っているので，プログラマが両者の長所を考慮して，一方の言語で作ったモジュール化したサブルーチン・プログラムは，他方の言語と作動させることによって，高能率が期待できます．同様に PC-DOS の下で働く PASCAL，

FORTRAN，BASICにおいても，一つのプログラムによって適確に作成されたデータが，他のプログラムによって効率的に利用できるわけです．

5—3 UCSDのPASCALとFORTRAN

UCSD p-Systemの発表は，同時にIBM-PCで使用できる二つめのPASCALとFORTRANの登場も意味していました．IBM用のUCSD PASCALとFORTRANの最新バージョンは，8086プロセッサ用のUCSD IV．Iバージョンに酷似しています．しかしながら，本書執筆の時点では両者の正確な比較は不可能でしたので，UCSDのシステムに関する一般的な情報を記すにとどめておきます．

BASICのバージョンに様々な方言がある様に，PASCALとFORTRANでも，IBM（Microsoft）とUCSDのものとの間には根本的なところで互換性にいくつかの障害があります．一番大きな問題は，一方のオペレーティングシステムで作成したプログラムは，他方では使用できないということです．従って，UCSDの言語ではPC-DOSの管理下にある情報を利用できないし，またPC-DOSのBASIC，PASCAL，FORTRANでp-Systemのための情報を作成することもできないわけです．

2つの言語の4つのバージョン間にある相違を理解するために，ここでもう一度p-Systemに触れておく必要があるでしょう．

UCSD p-Systemは，いろいろなコンピュータで走るように設計されたものであり，システム間でのプログラムの互換性を持たせるために，Pマシン・エミュレータが，各々のプログラムの中間言語を機械語命令に翻訳してやるようになっています．UCSDのPASCALやFORTRANで書かれたプログラムは，まずこの中間言語にコンパイルされてから翻訳されます．このように，UCSDの言語は，"コンパイラ型インタープリタ"とでも呼ぶべきあいまいな範ちゅうに属するものであり，言語プロセッサの二つの基本的なタイプがクロスオーバーしたものといえるでしょう．

UCSDの言語で書かれたプログラムの利点というのは，ソース・コードではなくコンパイルされたプログラムが，修正なしで他のコンピュータに移行できることです．IBMのPASCAL/FORTRANの場合には，CPUの異なるシステムに移行する際には，ソース・コード・プログラムを再びコンパイルしなおさなければなりません．また，プログラムは，ディスクやメモリで大きな空間を取らないので，従来の周辺装置を最大限に有効に利用できることになります．

しかし，汎用性とコンパクト化のために払った代償は大きなものです．両者のPASCAL，FORTRANのもとで全く同一のプログラムを走らせてみると，実行速度はIBMの方がUCSDの方よりも各々4～9倍も速いのです．機械語にコンパイルされたUCSDのプログラムでさえも所要時間は2倍かかります．というのは，Pマシン・エミュレータが間に必要とされるからです．なお，両者の各々の言語のプログラム・ステートメントはよく似ていますが，大きな違い

はp-Systemのタートルグラフィックスや数値の変換形式にあります.

Sof Tech(ソフテック)では，タートルグラフィックを使用できるように自社のIV.Iのバージョンを最新のものに改めた結果，IBMのPASCALとUCSDのPASCALのコマンドは非常に近いものになりました．また，UCSDのバージョンの中には，浮動小数点(実数)表示で6桁までしかできないものもありますが，Sof Tech社の最新バージョンでは全てを12桁まで扱えるようになっています．しかし，UCSDのIBM用のバージョンの場合は，単精度（6桁）と倍精度（12桁）が可能となっており，これはMicrosoft社のPASCALとFORTRANと同じです．

一方で，UCSDの言語では大きな整数を扱うことが許されています．Microsoftの全ての言語での，扱える整数定数は，−32768〜＋32767の範囲に限定されていますが，UCSDでは33桁まで許されています．

さらにもう一つMicrosoftとUCSDの言語の違いをあげると，高等技術ともいうべき**スワッピング**(swapping)があります．スワッピングを使用すると，大きなプログラムのいくつかの部分がディスクからロードされ，利用ずみになるとしまい込まれて，再びRAM空間を自由に使用する，ということが操り返されます．ですから，非常に大きなプログラムを，小さなRAM空間で処理することが可能になるわけです．Microsoftの言語では，このような大がかりなスワッピングはできません．この機能はプログラムの実行速度を若干犠牲にしますが，RAMの節約に大きく貢献するものです．

結局，IBMの言語を選ぶか，UCSDの言語を選ぶかという問題は，PC-DOSかp-Systemか，というオペレーティング・システムの選択の問題に帰結します．そして，その決定に際しては，実行速度を優先させるか，あるいは異なるコンピュータ・システム間での互換性を重視するかということが焦点となるでしょう．

5—4 アセンブラ

アセンブラとは，**ニーモニック**(mnemonic)と呼ばれるコードを，CPUが直接理解できるような命令に翻訳してやるプログラムのことをいいます．そして，この機械語命令を記号化したものをアセンブリ言語といいますが，これは本来の機械語の2進法の表現とは異なったものです（つまり，コマンドやデータを表わす16進数を直接入力する方法と，トグル・スイッチを使って8ビットずつ入力する方法を指します．前者は，DEBUGやDDTを通して可能ですが，後者はIBM-PCの装備ではできません）．

IBM-PCには，オペレーティング・システムの数だけ，つまり3種類のアセンブラがあります．PC-DOSの管理下ではMicrosoft社のMacro Assembler(マクロ アセンブラ)(MS-86)，CP/M-86のもとでは，Degital Reserach社のASM-86，そしてUCSD p-System用のアセンブラの3つです．いずれのアセンブラも，それぞれのオペレーティング・システムのもとでだけ稼動し，各々のコマンドには少しづつ差違があります．

これらのアセンブラは，ニーモニックを8086機械語に変換しますが(UCSDのアセンブラは例外で，これは擬似コード（Pコード）命令にする)，それぞれ基本的な95のセットになった命令と8086用の特殊命令を理解します．8086とコンパチブルな8088 CPUでも，コンパイルされた機械語プログラムが使用できます．

一般に，アセンブリ言語で書かれたプログラムはRAMをあまり消費しません．BASICのような言語のプログラムは，常にインタープリタをかかえて一つ一つのコマンドを翻訳してやらなければなりませんが，コンパイラ言語では必要なコマンドだけを取り出して，独立して走るプログラムを完成することができます．また両者とも，一度完成したプログラムにあとからルーチンを付け加えることができますが(インタープリタやコンパイラを使って)，その分だけメモリを消費し実行速度も遅くなります．プログラムの修正変更に関しては，アセンブリ言語では非常に手間がかかりますが，それでも実行速度はBASICの比ではないという利点があります．

実行速度やメモリの消費に関して高い効率を求められるプログラム，つまり多くのワードプロセッサ，データ・ベース，コミュケーションなどがそうですが，これらはアセンブリ言語で書かれるのが普通です．身近な例をあげるとPC-DOSがそうですが，これのメモリ・サイズやオペレーティングの速度が，システムの評価を決定するというのは言うまでもありません．

アセンブリ・プログラムのもう一つの利用法は，高級言語（BASIC，FORTRAN，PASCAL）そのものに，機械語のルーチンを付け加えて機能を増強したり処理効率を高めてやることです．例えば，ディスクの転送処理，グラフィック処理，ある種の数値関数（通常の7桁ないし14桁の代わりに20桁を用いるような場合)，キーボードのダイレクト・アクセスなどに応用すると有効です．**システム・レベル**のプログラミング，とも呼ばれるこのような利用法によってシステムの言語は補強されますが，言語自体のメモリ消費・実行速度に与える影響は，きわめて軽微です．ニーモニック・コードで表現されるプログラムは，CPUにとってもシステム全体にとっても，的確で無駄のない命令を下します．

しかし，一方でアセンブリ言語は，機械語に次いで習得とプログラミングにかなりの困難が伴います．プログラマは，プログラムで使用するローケーションを全て把握しておかなければなりません．高級言語にはインタープリタやコンパイラという強い味方がいますが，アセンブリ言語の場合には，自分一人で何から何までしなければなりません．また，コマンドは英語にすら似ていませんし，プログラム中で一つのコマンドを書き間違えただけで，そのプログラムを含むメモリやディスケットの内容を破壊してしまうことさえあります．

IBM-PCの8088 プロセッサは，1秒間に65万回の演算を実行できます．ですから，あるプログラムが1M(メガ)のメモリを使い切ってしまうのに2秒もかかりません．もっとも，このようなことは何かの間違いがなければ，滅多に起こることではありませんが………．つまり，アセンブリ言語でのプログラミングが決して危険だというわけではなく，ただ細心の注意が必要だということです．このことは，経験をつんだプログラマとてあなどることはできません．しか

し，プログラマとコンピュータが単純なアセンブリ言語で会話をすることによって，高度なプログラムを作ることができるのです．ただ，大きなプログラムを開発する際には，高級言語の2～20倍の時間がかかるのを覚悟しなければなりません．

さて，ここでプログラムが生成される過程を順を追って説明してみましょう．まず，コンパイラ言語と同様に，必要に応じてデータを添えながらニーモニック(命令)が入力されて，一つの**ソース・ファイル**となります．つぎにアセンブラが，このテキストを中間言語に翻訳して，さらに最終的に**オブジェクト・コード**（機械語）に変換したり，場合によっては**リンク**したりします．

そしてプログラミングを手助けするものが，エディタ，アセンブラ，デバッガのツール類です．第4章で述べたEDLINは，あまり能率のよいエディタではなく，IBM以外から供給されているスクリーン・エディタに取って代わられつつあります．3つのオペレーティング・システムに用意されているデバッガについては，既に第4章で触れておきました．

アセンブラも様々なコマンドを持っていますが，メモリのどこからでも実行できる（リロケータブル）機械語プログラムを生成します．補足的なコマンドに，IF……THEN……ELSE（条件分岐を表す)がありますが，これは数行分の命令を一つのコマンドにまとめたものです．IBMのマクロ・アセンブラには，このようなプログラミング効率をあげる働きがあります．マクロ・コマンドは，**OPS**（オペランド）や**擬似OPS**（CPU命令に換えられたコマンド）に分けられた後に，無駄のない機械語にコンパイルされます．また完成されたプログラムを，メモリ上の他の位置に再配置することもできます．

IBM-PCのマクロ・アセンブラは，8080/Z-80マイクロプロセッサのリロケータブル（再配置可能）・マクロ・アセンブラ“MS-80™”の8086バージョンであり，これによってアセンブリ言語のプログラムを能率よく作成することができます．アセンブリ言語のプログラムの構成要素を詳しくみると，コマンド，OPS，擬似OPS，8086コード，メモリ・ロケーションから成りますが，これらが何百という行をなしてプログラムのサブルーチン群を形成しています．IBMのアセンブラは，96KのRAMと2台のディスクを必要としますが，マクロ命令の機能のないバージョンも供給されており，それだとRAMは64Kですみます．MS-86は，マイクロコンピュータ用のアセンブラとしては，非常に優れています．PC-DOSでのアセンブリ・プログラムを作成する際には，他のものが供給されていないこともあって，必要不可欠なプログラムです．

一方，CP/M-86 オペレーティング・システムでは，ASM-86というアセンブラがシステムの一部として供給されていますが，MS-86に比べると力は落ちます．しかし，8086の完全なインストラクションセット（CPU命令）とかなり多くの擬似演算が許されているので，アセンブラとしての役目は充分に果します．

UCSD p-Systemのアセンブラは，プログラムに組みこまれた少数のPコードとともに，完全な機械語コードやPコードを生成します．このアセンブラは，ウォータールー大学のTLA(The Last Assembler)をモデルにしていますが，MS-86と一部互換性があります．また p-Syetem に

は，オプションでクロスアセンブラが用意されています．クロスアセンブラとは，特定のCPUのためのアセンブリ言語で書かれたプログラムを受けて，他のCPUで使えるようにするプログラムです．この説明だけでは充分でありませんが，ともかく異なった機種のコンピュータで機械語プログラムを走せる必要がある時には，非常に便利です．しかし，一つのシステムだけを使うユーザーにとっては，あまり重要なものではないでしょう．

これまでに述べた3つのアセンブラの中では，PC-DOS下のMS-86に軍配が上がりますが，ASM-86には安さが，UCSDのものにはクロスアセンブラの可能性，というようにそれぞれ個性があります．ここで重要なことは，各々のアセンブラは，全く異なるオペレーティング・システムでは動かず，またアセンブラで作られたプログラムも，これらのシステム間で伝送することは現状では難しいということです．だからアセンブラを選ぶ際には，まず利用範囲（つまりオペレーティング・システム）の決定と，アセンブリの使用頻度が問題となります．

5—5　言語の将来

あらゆるプログラミング言語は基本的には道具であり，ハードウェアやシステム・ソフトウェアと同様にシステム全体の構成要素の一つです．言語の姿かたちは違っていても，最終的にシステムで実行される仕事は同じものになるはずであり，そこへ行くまでの過程と幾つかの特色に選択の道があるとも言えます．ここで今までに述べたもの以外のプログラミング言語と，その見通しについて紹介しましょう．

IBMのコンピュータ用の次期有力言語と目されているのは，前章で触れたC言語です．Unix/Xenixオペレーティング・システムの99%がC言語で書かれていることから，Unix/XenixとともにC言語がIBMにやって来る日は間近いでしょう．

Microsoftでは，BASIC-80インタープリタ用のコンパイラを用意しています．BASICコンパイラで生成したプログラムは，思ったほど速くもないし，がさばってもいますが，このコンパイラによって，BASICインタープリタのもとで迅速かつ手軽に作成したプログラムを，すぐさま機械語に変換することができます．コンパイルされたBASICのプログラムは，インタープリタのプログラムの4～50倍の速さで処理を実行します．8086/8088プロセッサ用のバージョンは，1982年の中頃までに現われるでしょう．またCOBOLのコンパイラも同時期まで出現するかもしれません．

一方，UCSDにも，p-System用のBASICコンパイラがあります．現在のところ，IBM-PC用のものはまだ発表されていませんが，1983年の初め頃には利用できるようになるのではと期待されています．

Intel社からでているPL/M-86の最新バージョン，これについてはIBM-PC用のものは1982年中にと見込まれています．

デジタル リサーチ
Digital Research社からは，PL/Mに似たマイクロコンピュータ用の言語PL/I-86，ビジネス

向きBASICのフルコンパイラ・バージョンであるCB-86，そしてPASCAL/MT+™がIBM-PC上で利用できる可能性があります．

IBM-PCは，市場にとっていろいろな意味を持ったコンピュータである以上，ソフト供給元はどんどん後を追って来るものと思われます．RATFOR，FORTH，LISP，PILOT，LOGOや，現在人気のある言語の改訂バージョンなどが，近いうちに出現するでしょう．

第6章 ビジネス・ソフトウェア

本章では，QUE出版の評価基準にもとづいてIBMのビジネス向けソフトウェアを分析するとともに，コンピュータ・システムにおけるビジネス・ソフトの利用の意義についてわかりやすくお伝えしようと思います．

アプリケーション・ソフトとは，コンピュータのハードウェアをビジネスの道具に変える媒体です．これが加わることによってシステム・ソフトウェアは完全なものになり，システムの生産効率もこれに左右されます．残念ながら小型コンピュータを使って生産効果を高めようとする方の多くは，初めての経験ということもあって，アプリケーションソフト情報の重要性に気がついていません．これはソフトウェア情報の不足と特殊性から生ずるものですが，QUE出版の評価はこのギャップを埋めることを意図しています．

技術的なことを苦にするユーザーにとっては，アプリケーション・ソフトは手となり足となるものです．専門的知識を持ったユーザーの関心は，しばしばハードウェアに集中しますが，しかし彼等がマシンを使いこなせるか否かは適当なソフトウェアの選択にかかっています．確かに，IBM-PCの性能はこれまでのマイクロコンピュータを上回っていますが，しかし未経験のユーザーが実際的な利益を得るには，アプリケーション・ソフトの個性と能力が大きくものを言っています．

本章のはじめでは，ソフトウェア評価の序章として，ソフトウェアの個性，パワー，について述べます．この章でわれわれが意図していることは，個別のソフトウェアの評価を例として，読者の方に，ソフトウェアを評価する際の目安を理解していただきたいということです．また評価の対象としたソフトウェアは，IBMが直々に発表したものだけです．パート1では，プランニング・ツール VisiCalc（ビジカルク），ワードプロセッサ Easy Write（イージーライター）を，パート2では会計計算プログラムを扱います．

6—1　ソフトウェアの個性

コンピュータ・システムの個性をはかるものさしとしては，柔軟性，保守性，ドキュメンテーション(記録されたものの見やすさ)，親切かどうか，データの保護などがあげられます．ここでいう親切とは，システムの使いやすさのことをいいます．具体的には，編集コマンドは覚えやすいか．オペレータは，スクリーンでどれだけ援助してもらえるか．コマンドを忘れた時に，いかに敏速かつ簡単にそれを思い出させてくれるか．以上のようなことを指します．

コマンドの覚えやすさは，コンピュータの操作性における重要な要素であり，特に初心者と稀にしか使用しないユーザーにとっては大切です．もしユーザーが熟練するまでにかなりの努力を強いられるのであれば，訓練費用がかさむばかりか，時間を大幅に無駄にしてしまいます．オペレータがソフトウェアを自由に使いこなせなければ，生産性の向上を望めないのは言うまでもありません．

パッケージソフトには，それぞれ個性があります．簡単なパッケージソフトでは，必要なコマンドはそれなりに少ないのでトレーニングに要する努力も少なくて済みます．ソフトウェアの機能が複雑になりパワーを増すにつれて，トレーニング時間は長くなり，つきそいの指導員の手配とか，コマンドの早見表の用意とか，いろいろな工夫が必要になるでしょう．

未経験者ばかりでなく利用頻度の少ないユーザーにとっても，プログラムに工夫がしてあれば，それだけ操作性は向上します．特に画面に表示されるいろいろなプロンプトや，素早く呼び出すことの出来るメニュー・コマンドは便利なものです．だいぶ慣れてからでも，一般のユーザーにとっては使用頻度の高いファンクションよりも，こちらの助力の方が大事かもしれません．

柔軟性というのは，コンピュータに情報が入力されたか否を判断する手がかりを，電気的にいろいろな方法で扱えることです．データを処理するためのプログラムというのは，おそらくはじめにデータを入力するために使用されるプログラムと区別されなければならないでしょう．またあるコンピュータから，他のコンピュータで利用するためにデータ・ファイルを移してやることが必要になるかもしれません．このようにいろいろな可能性を考えてみると，ソフトウェアの有効な利用法がさらに見つかるかもしれません．

ソフトウェアのドキュメンケーション(Documentaion)とは，マニュアルなどに関する専門用語ですが，優から不可までの評価を受けるいろいろなものがあります．コンピュータは，期待される結果を生み出すためには正確な入力を要求するので，ソフトウェアの速習と有効な利用法にとっては，ドキュメンテーションの明瞭性と徹底性がきわめて重大です．

保守体制とデータ保護は，コンピュータで仕事をしようとするビジネスマンにとっては死活問題です．ほとんどのビジネスマンが能率向上のプレッシャーのもとで働いていますが，そのために導入されたコンピュータにも，一瞬にしてデータを消失してしまうという危険性があります．実務記録の喪失の深刻さを言うまでもなく，データやテキストを焦って入力することはあまり効果的とはいえないでしょう．記録の喪失を防ぐ責任は，正しい操作とオペレータの教

育にもありますが，消失の潜在的な危険性はソフトウェアの設計自体にも左右されます．

6—2　ソフトウェアのパワー

ソフトウェアのパワーとは，プログラムの緻密さと実行速度を指します．はじめてコンピュータを利用するユーザーの驚きは，“コンピュータ”のパワーがいかにソフトウェアに依存しているか，ということです．しかしここではユーザーのいうパワーとは，全く別なものを意味しているのかもしれません．つまり，専門家にならなくとも，必要としている結果を得られるということなのかもしれません．

コンピュータのパワーは，実質的にはソフトウェアに在ります．一台のキーボードを，いろいろなワードプロセッサ・プログラムに使用できますが，効率の良いものもあれば悪いものもあります．またプログラムから情報を引き出す際にも，処理の速いものもあれば遅いものもあります．ソフトウェアだけでこのような違いが生ずることがあります．そして，これこそがコンピュータ・システムの能力の評価を決定するものなのです．

QUE出版の評価基準

QUE出版では，あらゆる情報を包括しようと試みたつもりですが，特殊なアプリケーションに関しては若干不足を感ずる方もいるかもしれません．それぞれのソフトの評価は，主な特色，ウィーク・ポイント，評価得点表，ファンクション・リスト，編集者のコメントから成っています．

6—3

パート1

QUE BUSINESS SOFTWARE EVALUATION

EasyWriter

(version 1.0)

A Word-Proccesing Program

Published by

International Business Machines Corp.
Systems Products Division
Entry Systems Business
P.O. Box 1328
Boca Raton, Florida 33432

公 表 年 1980年8月
評価実施 1981年8月
取り扱い 全 IBM Personal Computer ディーラー

価　格 $ 195.00

必要となる装備

ユーザーメモリ	64 K
ディスクドライブ	1台(推奨 2台)
ディスプレイ	80 キャラクタ表示 モノクロが好適
プリンタ	IBM 80 CPS プリンタなど

6—3—1　EasyWriterの評価

Easy Writer システムは，IBM-PC 用の最初のワードプロセッシング・プログラムであり，本来は APPLE II用のものです．Easy Writer は，はじめてづくしのプログラムです．つまり80桁表示(本来 APPLE のモードは40キャラクタ/行)をはじめて採用したワードプロセッサ・プログラムであり，プリンタに出力されるテキストを，ディスプレイにはじめてダイナミックに表示したものです．また，高品質印字プリンタでの行間調整をはじめて可能にしたプログラムでもあります．IBM バージョンは，これらの特色にさらにいくつかの機能を加えています．

Easy Writer は，APPLE II用の Forth バージョン 1.7 の著者でもあるジョン・ドレーパーによって，Forth言語で書かれています．敏速なディスク・オペレーション(APPLEのDOSよりも速い）とコンピュータ間のプログラムの移送性に力点がおかれているのですが，異なるオペレーティング・システム間でのファイルの互換性は犠牲にされています．

主な特色

1．必要十分なメニューがシステムに装備されています．初心者にとって有用です．
2．正しいコマンドの綴りを教えるコマンドがあります．いちいちマニュアルを参照する手間が省けます．
3．IBM-PC のファンクションキーとカーソル・コントロールキーがそのまま使えます．
4．マージンやページの設定，ページの置換コマンドによって，自由なフォーマッティングが可能です．
5．プリンタに出力されるドキュメントをそのままディスプレイで確認できます．(太文字や下線などを除く)
6．“un-delete” コマンドによって，不注意にデリートした部分を回復できます．
7．複数の見出し/脚注をページ上のどこにでもおけます．
8．特殊キャラクタとユーザー定義のキャラクタを使用できます．(外国語の文字など．詳しくは，プリンタ・マニュアルを参照のこと)
9．プログラム実行中に，バックアップ・コピーを取ることができます．
10．変更可能なラインエンド・キャラクタによって特殊操作が可能です．

ウィーク・ポイント

1．Forth 言語使用のために，PC-DOS，CP/M-86，p-System のもとで作成されたデータ（住所録など）を使用することはできません．
2．エディタ・モードの操作に，遅いものがあります．(長いドキュメントの初めや終わりへの移動，ブロック移動)
3．エディタ・コマンドのいくつかの機能が充分ではありません．(Search，Search/Replace コマンド，1行が80桁を越えた時のテキスト作成)

4．テキストをファイルの終わりにアペンドできますが，ディスクから編集済みテキストへのブロック移動の取り扱いが面倒です．

5．スクリーン上のテキストの長さが異なったマージンであったり，ドキュメントの長さが20行以下であったりすると，アライメント（Alignment——単語の間隔調整）には手間がかかります．

EasyWriter ファンクションリストの略記号説明

記　号	説　　　明
A	FORWARDとBACKの両方向にTABが使える．
B	左右にスクロールできるが，80桁以上の入力ができない．
C	一度に挿入できるのは1パラグラフだけ．
D	ブロックは，最初にマークされてからバッファにおかれ，テキストをデリートにしたあとでバッファが再び呼び出されてディスクへセーブされる．
E	Search/Replace
F	Replaceコマンドは，リンクされた全てのドキュメントで使用できる．
G	システムはバックアップ・ファイルは作れないが，バックアップ・ディスケットは可能である．
H	プリンタに対する特殊キャラクタを通して．
I	IBM 80 CPSプリンタでは不可．
J	ある特定機種のプリンタに対するダイレクト・コマンド．
K	IBM 80 CPSプリンタの特殊キャラクタを通して．

ワードプロセッサの評価

対象：Easy Writer

	QUEの評価	ユーザーのランク付	総合評価
アプリケーションの適合性	**7**	×	=
1. カーソルの動き	6	×	=
2. インサート/デリート	8	×	=
3. ブロック編集	8	×	=
4. サーチ/リプレイス	5	×	=
5. 画面表示	8	×	=
6. ディスク操作	6	×	=
7. プリント/フォーマッティング	8	×	=
親切性	**8**	×	=
1. セットアップ	9	×	=
2. 入力と編集	8	×	=
3. プリント フォーマッティング	7	×	=
4. ノーマル オペレーション	8	×	=
5. スペシャル オペレーション	8	×	=
能率性	**8**	×	=
1. セットアップ	8	×	=
2. 入力と編集	7	×	=
3. エラー回復	8	×	=
ドキュメントの明瞭性	**8**	×	=
1. 画面	8	×	=
2. マニュアル	8	×	=
3. 早見表	9	×	=
4. 供給元の手引き	8	×	=
柔軟性	**1**	×	=
1. 移送性	1	×	=
2. 高速大量処理	1	×	=
保守性	**1**	×	=
契約事項	**8**	×	=

（10段階評価，10が最高）

ワード プロセッサ ソフトのファンクション リスト(1)

対象：Easy Writer

	チェック欄	ドキュメントの長さ		
		短	中	長
カーソルの移動（Cursor Movement）				
上/下/左/右	✓	◎	◎	◎
タブ	✓, A	◎	◎	◎
スクロール 上/下	✓	○	◎	◎
マーカーへのジャンプ		○	△	◎
テキストの初め/終わり	✓	△	△	◎
ワード 前/後	✓	△	△	△
センテンス 前/後		○	△	△
ライン 前/後	✓	○	△	△
ブロック 前/後		○	○	◎
スクリーン 垂直方向（前/後）	✓	○	○	◎
スクリーン 水平方向	B	○	△	△
ページ 前/後		○	△	◎
インサート（Insert）				
キャラクタ		○	○	○
ワード		△	△	△
ライン/ブロック	✓	△	△	△
ダイナミック	✓	◎	◎	◎
オープン/エンド	✓, C	◎	◎	◎
デリート（Delete）				
キャラクタ	✓	◎	◎	◎
ワード	✓	◎	◎	◎
ライン		△	△	△
ライン スタート		○	△	△
ライン エンド	✓	△	△	△
ブロック	✓	○	△	◎
全テキスト	✓	△	△	△
ブロック編集（Block Operation）				
ブロックスタートのラベル	✓	△	△	△
ブロックエンドのラベル	✓	△	△	△
ブロックコピー	✓	○	△	△
ブロック移動	✓	△	◎	◎
ブロックデリート	✓	◎	◎	◎
ブロックマーカーのデリート	✓	△	△	△
ディスクへのブロックの書き込み	D	○	△	◎
最大ブロックサイズ… 3,500キャラクタ				

◎＝優，○＝良，△＝可

ワード プロセッサ ソフトのファンクション リスト(2)

対象：Easy Writer

	チェック欄	ドキュメントの長さ		
		短	中	長
画面表示（On Screen Appearance）				
ワード	✔	◎	◎	◎
テキスト	✔	△	◎	◎
メッセージ（プロンプト用）	✔	○	△	◎
大文字/小文字	✔	△	◎	◎
ステータス ライン	✔	◎	◎	◎
タブセット	✔	△	◎	◎
デシマル タブ		△	◎	△
ページ ブレイク		○	◎	◎
画面反転				
画面表示サイズ……………80×25				
ディスク オペレーション(Disk Operation)				
ディスク バッファリング		○	○	◎
ディレクトリ表示	✔	◎	◎	◎
ファイル リネーム		△	△	△
ファイル コピー		△	△	△
ファイル デリート	✔	◎	◎	◎
ファイル リバイス	✔	△	△	△
ファイル バックアップ		△	△	△

◎＝優，○＝良，△＝可

ワード プロセッサ ソフトのファンクション リスト(3)

対象：Easy Writer

	チェック欄	ドキュメントの長さ		
		短	中	長
フォーマット (Format)				
マージン セット				
左/右	✓	◎	◎	◎
トップ	✓	◎	◎	◎
ボトム	✓	◎	◎	◎
スペーシング (Spacing)				
ダブル	✓	○	◎	△
トリプル	✓	○	◎	△
インクリメンタル	✓	○	△	◎
プロポーショナル	H, I	○	○	△
マージン調整	✓	○	△	◎
ライン センタリング	✓	△	◎	◎
2 コラム		○	△	○
ヘッダー	✓	○	△	◎
フッター	✓	○	△	◎
ページ ナンバー プリフィックス		○	△	△
レイアウト変更	✓	○	△	◎
1ページにおける行数	✓	◎	◎	◎
多重マージン	H, I	◎	◎	◎
リボン シフト	✓	○	○	○
プリント (Print)				
アンダーライン	J, K	◎	◎	◎
太字	J, K	△	◎	◎
重ね打ち	J, K	○	○	○
署名 (サブスクリプト)	J, K	○	◎	◎
表題 (スーパースクリプト)	J, K	○	◎	◎
スペシャル キャラクタ	✓	△	○	○
パーシャル ドキュメント	✓	△	△	◎
エディターから	✓	△	△	○
メモリ上のテキスト	✓	○	△	○
ユーティリティー (Utility)				
校正	✓	△	◎	◎
シングル シート フィード	✓	◎	△	△
プリント中のポーズ		○	△	△
複数コピー	✓	○	○	○
ファイル データ合成		△	△	○
ファイル テキスト合成	✓	△	△	◎
並行プリント (同時スプーリング)	✓	◎	△	△

◎＝優，○＝良，△＝可

QUE BUSINESS SOFWARE EVALUATIONS

IBM/VISICALC

(version 1.0)

A Planning-Tool Program

Published by

International Business Machines Corp.
Systems Products Division
Entry Systems Business
P.O. Box 1328
Boca Raton, Florida 33432

公表年 1981年8月
評価実施 1981年8月
取り扱い 全 IBM Personal Computer ディーラー

価格 $200

必要となる装備

ユーザーメモリ	64K
ディスクドライブ	1台(望ましくは2台)
プリンタ	IBM 80 CPS(標準)

6―3―2 IBM/VISICALCの評価

IBM-PCに用意されているVisiCalcは専門家たちの間では“Plain Vanilla”バージョンと呼ばれています.（ソフトクリームの何もデコレートしていないバニラのこと.）IBM-PCの特性を生かすためのいくつかの特殊仕様を除けば，他のバージョンと全く同じです. ユーザーの参考になるような骨格は，主な特色としてウィーク・ポイントとして次にあげてあります. そのリストから，電子集計用紙としてのVisiCalcの姿とユニークな特徴がおわかりいただけるものと思います.

これまでのこの業界の歴史の中で，ゲームを別とすればVisiCalcはマイクロコンピュータ・プログラムの中で最大の販売実績を持つプログラムです. またプランニング・ツールや問題解決をサポートするプログラムの分野では初の本格的なプログラムであり，その後激化したこのプログラム分野の競争にも勝ち抜いてきた強者です. そして最初の開発者であるParsonal Softwareによって今なお改善をつづけるとともに，機種の違う様々なマイクロコンピュータにも移植されています.

主な特色

1．実質的に問題分析のために書かれるどんな代数方程式でも，VisiCalcの上で解くことができます. 算術・三角法・論理演算ができる上に，数学的関数では表現できない情報のためのフォーマッティングと検索のファンクションも用意されています.

2．VisiCalcは最初のモデルを効率よく作成し，なおかつそれを最小限の努力で改善または拡張することができます. これは，インサート，デリート，行とコラムを移動させるコマンドによるものです.

3．Data Interchange Format（DIF）というVisiCalcのファイルのフォーマット形式は，他のいくつかのソフトウェア開発の会社でも採用されています. これによってユーザーの使う作図，データ管理，会計プログラムは，異なるプログラムとともに同じファイルを処理できます.

4．IBM-PCの計算速度はもともと他のコンピュータに比べてかなり速いのですが，8087 Co-プロセッサが取り付けられてVisiCalcとともに働くようになれば，その計算時間は限りなく短縮されるでしっう.

5．VisiCalcのDIFによるファイルは，通信回線の設備がありさえすれば，世界中のどの場所であろうともコミュニケーションすることができます.

6．VisiCalcのファイルは，下位のファイルが適当な大きさと数の範囲内でかつメモリに充分余裕があれば，集中的に管理することができます.

7．プリントを強調モードにしたり倍密モードにする“字体変更”ファンクションによって，本格的印刷時の外観が得られます.

8．HomeやPrt-Scr（Print-Screen）のようなIBMキーボートのいくつかの便利なファンクシ

ョンによって，VisiCalcの使用もスピードアップします．

9．IBM/Visi Calcのマニュアルは業界でも群を抜いており、実質的に全ての操作をワンステップずつ細かく解説しています．

10．ファイルの内容をダンプしたり，ワークシートをプリントしたり，DIFファイルを作成するためのサンプルのBASICプログラムが，マニュアルの付属品となっています．

11．IBMから2つのディスク・プログラムが供給されていますが，そのうち1つはIBM以外の他のVisiCalcのものです．

12．VisiCalcの強力なコマンドの1つに“REPLICATE”があります．これによってユーザーは，ほとんど全ての項目に式，定数，ラベル（アルファベットのキャラクタ）を置くことができます．これらの式はその折り返しの位置に関係しています．したがって縦行の計算機能に似ていると言えます．

13．VisiCalcのフォーマッテイングの柔軟性は非常に高いレベルにあります．ユーザーは一度に全ての（あるいは1つだけでも）項目のフォーマットを指定できます．これには，整数宣言，ダラーとセントの指定，左寄せ，右寄せ，グラフの機能も含まれています．

14．ウィンドウを分けて使用できるのも有用な特色の1つです．これによって実際のワークシート上では離れた位置にある2つのセクションでも，並べて同時に比較することができます．また2つに分けられたウィンドウをスクロールさせてやることもできます．

15．見出し部（垂直方向，水平方向，あるいは同時に両方向）は固定されているので，ワークシートをスクロールさせてやると順に見ることができます．

16．VisiCalcの最大の特徴とも言えるのは，計算の結果が常に画面に表示されているので，ユーザーはいつでもすぐに判断を下すことができます．モデル作成のスピードは，実質的にこの特色のおかげで速くなります．

ウィーク・ポイント

1．VisiCalcを上手く使いこなすためには，各々のセルが数式によって定義されることからもわかるように，数学の知識が求められます．たとえばネスト構造のカッコなどには，なじみのないユーザーもいるかもしれません．しかしコラム計算（例，第1のコラムが第2のコラムに加算され，結果は第3のコラムに表われる．）などはあるユーザーにとってはやさしすぎることもあるわけです．

2．VisiCalcの式文とダンプはモデルのデバッギングに際しては都合の悪いものです．というのは1つのコラムしかできないからです．ワークシートの各々の位置で複数の式文をダンプできるようになればもっと便利でしょう．当然この変更にともなって，長い式文を入れるためにコラム幅を調整してやることが必要となるでしょう．

3．IBMのキーボードの数値代入キー・セクションに兼用のカーソル・コントロール・キーがありますが，このキーを数値代入のために使用する時には，Num Lockキーを2度押さなけれ

ばなりません．残念ながらNum Lockキーの反応がにぶいため，数値代入の操作は遅くなります．

4．IBMキーボードについているファンクションキーは，VisiCalcを利用の際には用をなしません．これは既に他のVisiCalcに慣れているユーザーにとっても，新ユーザーにとっても残念なことです．

5．VisiCalcのプリント・コマンドは，ある種のプリンタを使用する際には具合の悪いことがあります．その種のプリンタを使用するユーザーは，プリンタへのキャラクタをセットアップするのに手間がかかるでしょう．

6．コンピュータに詳しくないユーザーにとっては，検算の手順がやや面倒なものになります．検算の手順を間違えてエラーを起こさないようにするために，ユーザーは値を注意深く見ていなければなりません．

プランニング トゥールの評価

対象：IBM/VISICALC

	QUEの評　価		ユーザーのランク付け		総合評価
アプリケーションの適合性	8	×		=	
1. 機能の豊富さ	9	×		=	
2. モデル サイズ	6★	×		=	
3. 計算能力	8	×		=	
4. 決定能力	8	×		=	
5. グラフィック	1★	×		=	
6. レポーティング	7	×		=	
7. 画面の操作	1	×		=	
8. インターフェイシング	8	×		=	
親切性	8	×		=	
1. セットアップ	9	×		=	
2. モデルの表示	8	×		=	
3. 通常コマンド	8	×		=	
4. 熟達時間	6	×		=	
5. レポーティング	7	×		=	
能率性	7	×		=	
1. セットアップ	7	×		=	
2. 入力と編集	7	×		=	
3. エラー回復	1	×		=	
ドキュメントの明瞭性	5	×		=	
1. 画面	3	×		=	
2. マニュアル	5	×		=	
3. 早見表	8	×		=	
4. 供給元の手引き	7	×		=	
柔軟性	1	×		=	
1. 移送性	1	×		=	
2. 分配性	1	×		=	
保守性	1	×		=	
契約事項	7	×		=	

（★近々機能アップの予定あり）

6—4

パート **2**

QUE BUSINESS SOFWARE EVALUATIONS

IBM/PEACHTREE

(version 1.0)

Accounting Programs

Published by

International Business Machines Corp.
Systems Product Division
Entry Systems Buisiness
P.O. Box 1328
Boca Raton, Florida 33432

公表年　1981年8月
評価実施　1981年8月
取り扱い　IBM Product Center
Computerland retail stores

価格　$ 595.00

必要となる装備

ユーザーメモリ　64K
ディスクドライブ　2台
プリンタ　IBM 80 CPS プリンタ

6―4―1 IBM/会計ソフトPeachtreeの評価

IBM-PCの会計用ソフトウェアは，ジョジーア州アトランタPeachtree Software(ピーチトウリー ソフトウエア)から供給されているIBMバージョンです．Peachtreeのソフトウェア・シリーズは数年来CP/Mベースで利用されており，質の高さには定評があります．PeachtreeのIBMバージョンは，総勘定元張，支払勘定，受取勘定の3つのプログラムからなり，それぞれの小売価格は$595です．このソフトウェアは小規模業務向きの会計システムともいうべきもので，在庫管理や給与支払などをコンピュータで行うことができると同時に，報告書や計算書も作成できます．ユーザーの立場からみた使いやすさや順応性は，平均以上と言うことができます．

以下に続くPeachtreeの評価は，QUE出版のビジネス・ソフトウェア評価基準に基づいたものです．はじめに3つのプログラムに共通する全般的特徴を示し，それに続いて各プログラムの特徴を述べます．

全般的特徴

ここで触れる特徴は，3つのプログラムのいずれにもあてはまるもので，各プログラムに固有の特徴は各セクションで述べます．

主な特色

1．Peachtreeシリーズには，2つのレベルのパスワード·プロテクションがあります．1つは，システム・ファイルへのアクセスを制限するためのもの，もう1つは，資格の無いものがデータ·ファイルをアクセスするのを防止するためのものであり，後者は通常オペレータが使用するパスワードです．
2．コンピュータへの入力は通常“オン-ライン”で行われ，直ちに処理されて該当するマスター・ファイルへ伝送されます．また“バッチ”入力の場合には，キーボードからの入力が全部終わるまでデータは仮のファイルに蓄えられて，終了した時点で一度にまとめてマスター・ファイルへ送り込まれます．さらに上の2つを合わせた入力方式も可能です．これは，入力される全てのデータを直ちにマスター・ファイルへ送りこむ一方で，入力される一回ごとの情報を保持します.この方法によってオン-ライン入力のスピードを維持しながら,バッチ処理のデータの統合の利点を生かすものです．以下は入力保護の要点です．

- システムはバッチ・トータルのようなまとまったトータルを維持します．
- プログラムは各入力毎にハッシュ・トータルを計算します．
- プログラムは入力回数を数え，ユーザーのコントロール回数とそのトータルが等しくなるようにします．
- 詳細なコントロール処理報告が各入力セッションで表示されます．

会計計算ソフトウェアの評価

対象：IBM/PEACHTREE

	QUEの評価	ユーザーのランク付け	総合評価
アプリケーションの適合性	7	×	=
1. 取引処理能力	6	×	=
2. 他のモジュール(結合性)	5	×	=
3. マネージメント・アシスト	8	×	=
4. スクリーン照会	9	×	=
5. 証跡	7	×	=
6. 報告書作成	8	×	=
親切性	8	×	=
1. セットアップ	7	×	=
2. 入力と編集	8	×	=
3. 報告書作成	9	×	=
4. ノーマル オペレーション	10	×	=
5. スペシャル オペレーション	8	×	=
能率性	7	×	=
1. セットアップ	7	×	=
2. データ入力	7	×	=
3. エラー・チェック	8	×	=
4. 報告書作成	7	×	=
5. エラー回復	6	×	=
ドキュメントの明瞭性	8	×	=
1. 画面	5	×	=
2. マニュアル	10	×	=
3. 早見表	10	×	=
4. 供給先の手引き	8	×	=
柔軟性	1	×	=
1. 移送性	1	×	=
2. アクセッシビリティ	1	×	=
保守性	9	×	=
1. フィールド ロックアウト	N/A	×	=
2. パスワード プロテクション	9	×	=
3. 破壊回復	9	×	=
契約事項	5	×	=

会計計算ソフトウェアのファンクション リスト(全般)

対象：IBM/PEACHTREE

	チェック欄	評　価
システム保守(System Security)		
パスワード プロテクション	✓	◎
マトリックス (ユーザー使用)		△
オートマティック・バックアップ・コピー		○
バックアップ (プログラム内)		◎
“プリンタ・オフ” プロテクション	✓	△
データの総合性		
入力の有効性	✓	◎
転記前のオペレータの有効性	✓	◎
データのスクリーン表示	✓	◎
二重記録入力		◎
データの表示	✓	◎
バッチ処理	✓	△
ハッシュ・トータル	✓	△
取引のトータル・チェック	✓	△
転記前のエディット・リスト		△
取引明細記録	✓	◎
記入 (入力) デリート	✓	
スクリーンのインバリッド応答	✓	◎
親切性		
メニュー表示	✓	◎
マニュアルの明瞭さ	✓	◎
早見表	✓	○
オン・ライン・インストラクション		○
フォーマット設定のためのスクリーンの指示	✓	△
システムのセットアップのためのフォーム	✓	○

◎＝優，○＝良，△＝可

3．ユーザーが入力調整をして，残高の合わない記入(入力)，がマスター・ファイルへ送られるのを防止します．

4．データを送り込む前にプログラムが“OK（YorN)？”とたずねてきますが，“N”（no）と答えるとデータのスクリーン・エディットが可能になります．これによってオペレータはスクリーン上の正しくない項目へ戻って修正することができます．またユーザーが正しいと認めても，ソース番号や回数などの誤った入力をスクリーンに映したりしてプログラム自身もチェックをします．

5．Peachtree には“restore(リストア)”と呼ばれるルーチンがありますが，これは損傷したディスケットで失われてしまう情報を回復するためのものです．

6．各プログラムのいくつかのポイントで，いろいろな怪しげな命令を入力してプログラムを暴走させようと試みたのですが充分にプロテクトされていました．

7．各々のプログラムにわかりやすいマニュアルがついています．このマニュアルは，システムの応用を助ける細かな命令をも含めたソフト全体の概説から，毎日のオペレーションの例と詳細な解説までを網羅しています．マニュアルには各プログラムによって作成される報告書の例がのっていますが，これによってどのレポートが必要な情報のソースであるかをすばやく知ることができます．またマニュアルについている早見表は，知らないコマンドが出てきた時に便利です．

8．プログラムを走らせてみると，わかりやすく論理的なメニューとスクリーン上のインプットのしやすさによって，ユーザーのオペレーションは楽であることがわかります．

9．受取勘定と支払勘定のプログラムは総勘定元帳のプログラムと結ばれているので，各プログラムにおける計算処理は，区ぎりのよいところで自動的に総勘定元帳のプログラムに伝送されます．これによって時間が節約され，わずらわしい伝送によって生じるエラーを避けることができます．

ウィーク・ポイント

1．Peachtree のウィーク・ポイントの１つは記入(入力)デリート機能ですが，これは弊害のようなものです．この機能は誤ったデータをコンピュータに送り込むのを防いでくれるのですが，記入(入力)結果の情報を提示する形式にして，デリートを制限し，ユーザーにエラーを訂正させるようにしたほうがよいでしょう．つまり不注意に記入を取り消した場合，それまでにあったものを記録することなく，取引の結果が消失してしまいます．デリートされた取引は取引記録には現れません．したがって唯一の監査証跡となるのは，入力時に作成されたレポートだけです．しかしながら受取勘定プログラムにおいては，記入のデリートを避けることができます．ユーザーはシステム始動時に，記入デリートの機能の使用制限が可能です．

2．このIBM ソフトには１つの不親切な点があります．会計ソフト・シリーズにはコピーのためのビルトイン・コマンドが用意されていないので，データ・ディスクのバックアップ・コ

ピーを作るためにはディスク・オペレーティング・システムを使用しなければなりません.

3．IBM-PC 発表の時点では，Peachtree 会計ソフト・シリーズからはPC用のソフトは3つだけが用意されていました.しかし在庫管理や給与支払のパッケージに関しては,この状況が変わりつつあるので,必要とするパッケージの入手の可能性を確かめたほうがよいでしょう.

4．IBM-PC ではミニフロッピー・ディスクだけが供給されています．この装備は多くの小規模業務に対しては充分ではありますが,業務の拡張につれてミニフロッピーだけでは間に合わなくなるでしょう.

5．残念ながら Peachtree のソフトウェアは，IBM-PC の長所の1つである,ファンクションキーを有効に利用していません.これらのキーを利用して,長い名前のコマンドをタイプする手間を省くようにしてあれば理想的です.現状ではこれらのキーは,データ入力の際のエディットにしか使用できません.

6．このパッケージでは，マスターファイルに情報を送り込む前にマスターのエディット・リストを見ることができません.

6－4－2　Peachtree総勘定元帳プログラム

このプログラムは，企業の財政状態や経営成績などの財務報告書を作成するためのプログラムです．これによって作成された報告書の書式（あるいは内容）を見て，おどろく銀行家や重役もいるかもしれません．よく表わされた財務報告書というものが，事業の運営や予測等の目に見えない助けとなるのは言うまでもいりません.

主な特色

1．IBM/Peachtree では，様々な種類の計算のためにいろいろに形をかえられる図表を使用することができます.ユーザーは好みや必要に応じて,報告書の書式を自由に変えることができます．勘定数値は5桁か6桁の数字で表わされますが，左から2桁はセパレータを用いて分離されます.

2．ユーザーは，最大100までの部門を設けて，それを10個までのグループにまとめることができます．個々の作業を分けて計算する個別原価計算システムなどで，これを使用すると威力を発揮します．また貸借対照表や損益計算書を含めた部門別の報告書を，容易に作成することができます.

3．ユーザーは計算書を区別して，当期の業務活動を前期の活動や予算と見くらべることができます.

4．総勘定元帳プログラムでは，エントリー(記入)を区別するために“ソース・コード”を指定することができ，最大9つのソース・コードを使用できます．たとえばコード6は仕訳帳の毎期のエントリーであり，これによって毎期のエントリーが自動的に行なわれます．他のコードを使うと，月々の現金入金帳，現金出金帳，普通仕訳帳などの詳細な項目をセ

ットできます．このプログラムでは，あらゆる報告書の作成に際してソース番号を使用したり，一覧表をサポートする損益計算書の様式を指定することもできます．これらの一覧表は要約貸借対照表や損益計算書とともに，詳細な会計報告書や，業務成績の報告のための別表の作成を可能にします．

5．このプログラムによって減価償却表や貸付年賦償還表も作成できるでしょう．このような機能は計算機能とあまり深い関係はありませんが，便利であることは確かです．

ウィーク・ポイント

1．ここでは取引処理能力だけに着目しますので，他の点に関しては「全般的特徴」のウィーク・ポイントを参照して下さい．

2．全ての会計プログラムについて言えることですが，ある期間内に扱うことのできる取引件数，タイプ（繰越残高や未決済項目），顧客の数，売上課税の記録数，転記する勘定の数，一時的なファイル（このプログラムのための元帳や送り状）の数などには制約があります．以下にあるのはIBM/Peachtreeのマニュアルからの抜粋で，IBMの許可を得てここに掲載します．

会計表における会計項目の数	1期間（通常1カ月）における最大取引件数
100	1700
200	1520
400	1155
500	970

いくつかのファクターが最大取引件数に影響を与えているのですが，右上の数字はその限度を示しているにすぎませんし，マニュアルのデータと現実には多少の差があります．この限界にアプローチしようというユーザーは，将来増大するかもしれない様々な可能性を考慮する必要があるでしょう．

IBM/Peachtree総勘定元帳プログラムのファンクリスト(1)

	チェック欄	評　価
報告書・計算書・一覧表		
勘定表	✔	◎
試算表	✔	◎
仕訳帳	✔	◎
貸借対照表	✔	◎
損益計算書	✔	◎
資金流通書		○
顧客向け報告書の作成		△
比較計算書		
予算と実際の比較	✔	○
前期と当期の比較	✔	○
部門報告書	✔	○
補助仕訳帳		
現金収納帳	✔+	○
現金支払帳	✔+	○
送り状(インボイス)簿	✔+	○
棚御(帳)簿	✔+	○
商品受入帳	✔+	○
普通仕訳帳	✔+	○
損益計算書付属明細表	✔	○
貸借対照表付属明細表	✔	○
連結財務諸表	✔	○
減価償却費明細表	✔	△
貸付金償還明細表	✔	△

◎＝優(卓越)　○＝良(望ましい)　△＝可(便利)

+Peachtreeのリース・コードを使うことができる.

IBM/Peachtree総勘定元帳プログラムのファンクション・リスト(2)

	チェック欄	評　価
システムの柔軟性		
勘定表	✓	○
範囲を指定しない時の柔軟性		◎
特定範囲内での柔軟性		
非柔軟性	✓	○
マルチ部門報告書	✓	○
自動仕訳記入（ユーザー指定）	✓	○
報告書書式指定（ユーザー指定）	✓	◎
柔軟性の範囲	✓	○
ユーザーによる会計期間の指定	✓	○
ユーザーによる取引ソース・コード指定		
他の部類との統合性		
支払勘定	✓	◎
受取勘定	✓	◎
在庫管理		◎
注文数入力		◎
結与支払		◎
個別原価計算	♯	○
インボイス(送り状)作成・送付	+	○
月末総合	✓	◎
自動総合		○
前期末諸調整		○
その他の特色		
CRT勘定照合	✓	◎
前期末諸調整	✓	◎
ソース・コード利用	✓	○
スクリーン・エディット	✓+	◎

◎＝優(卓越)　○＝良(望ましい)　△＝可(便利)

♯Peachtreeを別個のジョブ・コスト センタとして，下位のまたは部門別の計算を行うことができる．

＋インボイスは受取計算プログラムを使って作成する．

++IBM-PCのファンクションキーを使って行う．

6－4－3 Peachtree 支払勘定プログラム

優れた支払勘定プログラムは，生産の場で現金の有効な運用，つまり財政状態の評価を手軽にできるようにしてくれますし，さらにそれによって経費を節約して増収をはかることもできるでしょう．またプログラムによって，経営分析をCRT上やプリンタ上で行うことで手作業よりもずっと正確な経営診断ができます．CRTによる照合，誤った入力に対するプロテクションなども含めた確かな機能がプログラムに備わっていれば，よけいな労力を省いて充実した経営が可能になり，小規模業務の活動に柔軟性が生まれるでしょう．

主な特色

1．このプログラムには，支払勘定報告書の規準に変化をもたらすだけの力があります．手形の支払期日または割引有効最終日にもとづいて，支払勘定報告書を分類検索することができます．また，支払期日別に負債額をソートできるような現金支払請求報告書を作成することもできます．仕入先ファイル（各々の取引先の詳細な情報を含んでいる）も，その名前（アルファベット）や番号によってソートすることが可能になります．
2．割引の継続を認めない場合の手続は二重になっています．まず古い送り状をシステムから消去し，次に金額を修正した送り状を置きます．この手続きは理想的とは言えませんが役にはたちます．
3．Peachtreeのマニュアルには次のようなことが書いてあります．小切手が手書きの場合には，ユーザーはその支払に関係する小切手をプリントするとともに無効にするか，支払済項目として該当する送り状をデリートしてから再入力する，ということです．勘定書が支払われてコンピュータが小切手を作成するまでは，通常のコンピュータは未決済の送り状ファイルから項目を削除することはありません．この方法がベストだとは言えませんが，十分に満足のいくものです．
4．このプログラムでは，未決済の送り状ファイルに選択的に払い込みを行うことができます．ユーザーは支払期日や割引有効期限などの期間の指定や，あるいは仕入先の選択のために，全てのあるいはいくつかの送り状の支払いを選ぶことができます．仕入先から仕入先へ支払われる場合にも，特定の仕入先に対して，同様の選択ができます．これによって，小規模企業のビジネスマンでもある種のインボイス，たとえば係争中であるようなものへの支払いを的確に避けることができます．このようにすれば現金の流出をいっそう気をつけて管理することができるようになります．
5．CRTによる勘定照合はPeachtreeでも可能で，たとえば特定の仕入先の勘定の状況を迅速にアクセスすることが可能です．
6．このシステムではまた継続支払をセットすると，毎月自動的に転記を行うことができます．この機能は，毎月の賃貸料のような経費の支払に便利です．

ウィーク・ポイント

1. ここでは取引処理能力だけに注目し，その他の点は「全般的特徴」のウィーク・ポイントを参照して下さい.
2. どんな会計計算プログラムであっても一定期間内に処理できる取引件数には限度があります．その原因は，仕入先や元帳へ転記の数，特定の取引ファイルの数によったり，総勘定元帳への転記が個別か合計かにもよります．下のデータはIBM/Peachtreeマニュアルからの抜粋で，IBMの許可を受けて掲載します.

——取引処理——

仕入先	総勘定元帳勘定	合計転記	個別転記
100	150	650	490
150	150	578	438
200	150	510	387
250	150	440	336
300	150	370	284

いくつかのファクターが最大取引件数に影響を与えているのですが，ここではその限度を示すにとどめます.

IBM/Peachtree支払勘定プログラム
のファンクション・リスト(1)

	チェック欄	評　価
報告書・計算書・一覧表		
売掛金発生月別試算表		
最終決済日	✔	◎
最終割引日	✔	◎
送り状日		○
現金請求報告書	✔	◎
仕入先リスト	✔	
仕入先名別	✔	◎
仕入先番号順	✔	○
負債額別		○
住所別		○
仕入先分析	✔	◎
個々の照合	✔	◎
インボイス・レジスタ(送り状簿)	✔	◎
総勘定元帳配分	✔	◎
借方/貸方備忘記録	✔	○
小切手帳記録	✔	◎
手書き小切手記録		◎
取引リスト	✔	◎
前払報告書(支払のための諸証憑の明細)		○
過去の記録		△
システムの柔軟性		
期末		
集計	✔	◎
明細	✔	○
勘定表の柔軟性	✔	○
多重現金勘定	✔	○
ユーザー定義の勘定分配	✔	○
ユーザー定義の自動入力(記入)	✔	○
ユーザー定義の小切手の書式		○

◎=優(卓越)　○=良(望ましい)　△=可(便利)

IBM/Peachtree支払勘定プログラムのファンクション・リスト(2)

	チェック欄	評　価
その他の特色		
自動支払		
支払期限指定	✓	◎
割引期限指定	✓	◎
仕入先による選択	✓	○
送り状による選択	✓	○
特定項目支払		○
期限到来項目	✓	◎
自動割引	✓	△
直接支払	✓	◎
増加ベース計算	✓	◎
他の部類との統合性		
総勘定元帳	✓	◎
個別原価計算		○
在庫管理		○
月末統合	✓	◎
自動統合		○
一時仕入先	✓	○
貸付備忘録	✓	◎
借入備忘録	✓	◎
割引を許さないための調整	✓	◎
CRT算高照会	✓	◎
許容期間の年齢調べ	4	

◎＝優(卓越)　○＝良(望ましい)　△＝可(便利)

6—4—4 Peachtree受取勘定プログラム

受取勘定の管理というのは，顧客からの信用をかち得ようという企業にとっては死活問題です．それはまた，新たに支店を開設したり，新しい設備を導入したり，新製品を発売したり，旧設備を改善したりするための企業の資金を左右します．受領管理というものは，信用社会のあまり嬉しくない産物ですが，幸いなことにコンピュータはこの仕事に最大限の貢献をします．アプリケーションとしての特定のソフトウェアの信頼性というのは，実際の業務への適合性と必要性によって決まります．このプログラムが本当にそれに見合うかどうかはファンクション・リストを見ればわかります．それをこれから述べようというわけです．

主な特色

1．Peachtreeは自動的にインボイスに番号をつけることができますし，またユーザー個々人が各々に番号をつけることができます．オートマティック番号付装置は，ビジネスマンがセールス・ルートを維持するのを助けるハンディな装置です．
2．IBM/Peachtreeでは，未決済項目や繰越残高にもとづいて受取勘定の情報を保持することができます．未決済項目の勘定に関して言うと，プログラムは同じ送り状番号のついた項目を1つの記録にまとめます．システム上でのほとんど全ての取引処理は，一つ一つの送り状単位で扱われるので，たとえ細部で誤差が生ずるとしてもそれはほんのわずかです．また特定の顧客が繰越勘定残高を示している場合には，各月の取引処理はさらに1つの受取勘定算額にまとめられて，次期に繰り越されます．
3．このソフトウェアでは，システムへのエントリーを記録したり追跡するために14の取引処理コードを使用できます．メジャーコードは，売上高，現金受領，焦げつき，返品，割賦，調整，サービス・チャージも扱います．さらに，州，郡，市の売上課税のコード，運送料に関するコード，早期支払割引のコード．というように，あらゆる関連費用の内訳もセールス記録に含まれます．これらメジャー・コードはさらに37の細かなコードに分割され，製品単位でセールス・データを管理できます．
4．時には顧客が送り状の超過支払いをしたり，未決済項目と帳尻の合わないような支払に応じてしまうこともあるでしょう．Peachtreeには，このような金額を処理するルーチンがあります．また未決済の貸付金の報告書を作成したり，また顧客の残高が係争中の場合に役に立つような書類を作成したりします．
5．売上課税の情報は，ソフトウェアによって自動的に計算され記録されます．売上課税は，地域別体系を用いて州・郡・市の管轄ごとに算出されます．ユーザーは郡や市の課税に対して上限を設定することができます．無数の課税管区を設定することが可能ですが，一つが加わる度に取引処理の記録に利用できるディスク空間が少くなります．
6．財務利息に関しても同様に扱われます．このシステムでは，個々の顧客との取り決めで4つの利子率と5つの期間をもうけることができます．財務利息のための最小の差引残高は

ユーザーによって分類され，利息は月末の差引残高と毎日の差引残高にもとづいて計算されます．財務利息は未決済の残高とともに毎月の計算高にもとづいて顧客に請求されることになります．

ウィーク・ポイント

1．受取勘定の顧客ファイルによって，ユーザーは各顧客への貸付限度を入力することができますが，このプログラムでは顧客が貸付限度を超えていないことを確かめるために，設定額を超えた送り状をチェックすることはできません．もちろん，ユーザーは貸付限度を確認するために，プリントされている顧客のリストをチェックすることはできますが，オン・ラインで貸付のチェックができれば，プログラムの機能は数段高まることになるでしょう．
2．取引処理能力を別としたその他の制約は“全般的特徴”のウィーク・ポイントを参照して下さい．
3．どんな会計計算プログラムにも，一定の期間内に処理できる取引件数には限度があります．また顧客の数，元帳転記の数，ある種の取引ファイルの数や，個別転記か合計転記かの違いなどがもとになる制約があります．以下にあげる数字はIBM/Peachtreeマニュアルからの抜粋で，IBMの許可を得てここに掲載します．

顧客	取引件数
100	1200
200	900
300	500

取引件数の限度にはいくつかの要因があるのですが，ここではその限度を示すにとどめます．

IBM/Peachtree 受取勘定プログラム のファンクション・リスト(1)

	チェック欄	評　価
報告書・計算書・一覧表		
試算表	✓	◎
顧客リスト		
顧客名別（アルファベット順）	✓	◎
顧客番号順	✓	○
会計期間内の現在までの活動別		○
宛名別		△
得意先	✓	△
分析諸報告		
総合売上分析		○
個々の顧客		
売上高	✓	○
受取勘定	✓	◎
回収責任による受取勘定		△
決済日経過項目限		○
ユーザーの定めた額の超過算高		○
地域別（郵便番号，市，州）		○
売上帳簿	✓	◎
取引帳簿	✓	◎
現金入金仕訳帳	✓	◎
運用現金	✓	○
総勘定元帳配分	✓	◎
売上課税報告書	✓	◎
売上手数料報告書		○
財務課税報告書	✓	○
送り状(インボイス)帳簿	✓	◎
月間計算書報告書	✓	○
通知期限経過報告書		△
未運用現金調整	✓	◎

◎＝優(卓越)　○＝良(望ましい)　△＝可(便利)

IBM/Peachtree 受取勘定プログラムのファンクション・リスト(2)

	チェック欄	評　価
システムの柔軟性		
未決済項目計算	✓	◎
繰越残高計算	✓	◎
未決済項目と繰越残高の結合	✓	◎
財務課税	✓	○
変動比率	✓	○
自動課税	✓	○
選択課税	✓	○
課税のための最小残高	✓	△
財務課税のベース		
平均残高	✓	△
会計期末残高	✓	△
マルチ支払項目	✓	◎
貸出金限度（ユーザー指定）	✓	◎
その他の特色		
自動インボイス番号付け	✓	○
売上課税計算		
市	✓	○
郡	✓	○
州	✓	○
売上記入時における自動貸方チェック		◎
顧客月間報告	✓	◎
未払残高通知		○
貸付備忘録	✓	○
借入備忘録	✓	○
発送先・請求先住所	✓	○
年齢調べ期間	4	
現金運用方法		
部分支払	✓	◎
旧インボイス		△
特殊インボイス	✓	○
超過支払調整	✓	◎
ＣＲＴ照合	✓	◎
他の部類との統合性		
総勘定元張	✓	◎
注文数入力		○
在庫		○
月末統合	✓	◎
自動統合		○

◎＝優(卓越)　○＝良(望ましい)　△＝可(便利)

6－4－5　Pearchtreeのまとめ

IBM-Peachtreeは，小規模業務にとってはフレンドリーでフレキシブルな会計プログラム・システムと言えます．取引のデリートに若干の懸念があるものの，その他の点では充分な保守体制がとられています．Peachtreeの個々のプログラムは，会計システムで求められる基本的な仕事を実行できる上に，受取勘定，支払勘定，総勘定元帳の計算においてまれにしか起こらないような状況にも対処できるようになっています．

これらのプログラムを初めて使うユーザーは，その融通性のためにかえって，システムの習得と使用にはとまどうかもしれません．このシステムを使いこなせるようになるまでにはある程度の試行錯誤が必要となるでしょうが，マニュアルを2・3度繰り返して読めば解決の糸口が見つかるはずです．結論を言えば，このソフトウェアはユーザーに非常にフレンドリーですが，小規模業務のユーザーにとっては若干の問題があります．

6－5　サードパーティ・ソフトウェアへのIBMからの案内

IBMの公式声明によると，IBMによって発行されると思われるようなIBM-PC用のプログラムを配下に置くために，外部のプログラマや，特にIBM従業員に対して案内を出しています．QUE出版がこの案内を編集するために問い合わせたところ，IBM Communications（コミュニケーションズ） Office（オフィス） in Boca Ratonから次の様なガイドラインを受け取りました．

あらゆる提案は下記へ：

International Business Machines Corporation
External Submissions Department
Armonk,NY 10504

ガイドライン

1．提案はIBM-PC上で十分に操作可能なワーキング・コードの形式をとって下さい．なおユーザーがプログラムを使えるように詳しい解説文も添付のこと．
2．全ての提案は完結して書かれていること．
3．IBMはあらゆる提出物を返却しません．
4．IBMの関心点は；

- 簡単に使用できるプログラム
- 仕事をより良く行う方法
- 娯楽プログラム

●特殊なもの，ユニークなもの

プログラマにとっては，この上もないチャンスがここにあるわけです．出まわれば儲かるというソフトウェア出版の本質が，IBMをソフトウェア出版者にし，IBM-PCに当然の機会を与えたのです．もちろん，そこには多くの競争相手がいるでしょうし，またIBMの基準は疑いもなく非常にハイ-レベルでしょう．IBMのイメージというのは「ビジネス指向の」であり，顧客のほとんどはビジネス関係ですから，QUEではビジネス・プログラムの成功率が最も高そうであるという見方をしています．

第7章
教育用プログラム

テレビゲームを取り囲む少年達の人垣から，プレーの間に間に歓声があがる．向い合った二人は慣れた手つきでレバーを操作して，敵の宇宙船めがけてミサイルを発射し合う．少年達はマシンを転々としながら，宇宙人や異教の盗賊と戦ったり，パックマンやギャラクシアンに何時間でも興じている．

土曜日の午後のゲーム・センターでは，こんな光景が毎週繰り返されています．それどころか，平日の学校の教室でさえもこんな光景を目にするようになってきているのです．コンピュータ時代のピンボール・マシンは世界中の若者の心を，いや大人の心までをもとらえてはなさないばかりか，教育にも利用されつつあるのです．さらに，ここにもう一つの日常生活のシーンが目に浮かびます．

昼休み時間，同僚は昼食をとりに外に出て行くのに，一人あわただしく机の上を片付けている者がいる．彼はネクタイをゆるめ，秘書に，誰も取りつがないようにと命ずると，椅子をぐるりと回してデスクトップ型コンピュータに向かい合った．さきほどまで経理事務や企画調査を行い，会社の将来を占なっていた不思議なマシンを前にして，その目は異様に輝いている．今彼は，地底の奥深くにある神秘の宝物を捜し求めて旅に出たのであった．

そう，このビジネスマンもまたテレビゲーム中毒患者の一人だったのです．ただし彼は，喧噪や行列とは関かわりのない自分一人だけのゲームセンターを持っているのです．このような人は決して珍しい存在ではありません．少なからぬパーソナル・コンピュータ所有者が，時にはディスクからVisiCalcのプログラムを抜いて，アドベンチャーゲームを楽しんでいます．それがインベーダーゲームであれシミュレーションゲームであれ，所有者がファンタジーにひたっている間は，多くのマイクロコンピュータが業務ソフトとは別の世界にあるのです．

IBMは，マイクロコンピュータにもう一つの側面があるのを承知しています．だから娯楽と教育用のゲームソフトが用意されているのです．教え方がもっと楽しくなければ，その教育者がよく努力していることは明らかです．誰もがコンピュータゲームを楽しむ時代に，教育にも

それを利用してはいけない理由があるでしょうか？　教育的意味を含めないで単純にゲームだけを楽しみたい人には異議があるかもしれませんが，しかし両者の区別が次第につかなくなりつつあるのは事実です．IBM-PC用ゲームは，マシンの発表と同時に市場に現われました．最初のソフトはMicrosoft（マイクロソフト）社のAdventure（アドベンチャ）でした．これはプレーヤーに論理的な思考と集中力と記憶力を求めるゲームですが，予想外のファンを獲得するとともに，今なお根強い人気を維持しています．"アドベンチャー"のストーリーは，斧をふるう小人やおそろしい巨人の住んでいる真暗な洞窟を，様々な財宝を求めてさまよい歩くというものです．もちろん，全てはプレーヤーの心の中にだけ存在するものですが，真に迫った展開は人を興奮させずにはおきません．だからバリバリのビジネスマンが，自慢のスリーピースをクシャクシャにしそうになりながら，昼休みをつぶしてまでも，海賊や黒騎士と剣を交じ合わせているわけです．でも，このゲームで地底のいりくんだ部屋の迷路に迷いこむと，もうお手上げです．ここから抜け出すくらいなら，システムをブートして降参した方がましというものです．プレーヤーは，行き止まりにぶつかる度にコンピュータに助けを求めることができます．しかし，コンピュータは"ワタシモ アナタト オナジヨウニ コマッテイマス．"と答えるだけなのです．

コンピュータというのは使い道を知っている人にとっては，本当に楽しい道具と言えます．学校でも，記録保持や経理のためでなく，教育の手段としてのコンピュータの魅力に気がつきつつあります．ゲームセンターに熱中する生徒を嘆いていた教師達が，テレビゲームが役に立つことを発見したのです．見逃すことのできないのは，子供達が大人よりもずっと早くコンピュータの基本的使用を理解できる，という事実でした．大人達は，新奇で複雑なものに対しては神経質になったり，いわれのない不快感を感ずるものです．だから子供達に比べると，コンピュータに関わることにはしばしば消極的です．時には，「コンピュータは難しすぎる．専門家だけがやればいいのだ．」と言ってあきらめたり，「プログラムが組めないと笑われるかもしれない．」と失敗をおそれる人すらいる仕末です．しかしゲームソフトには，メニュー（説明）が組み込まれており，一度で基本的なルールが理解できるので，全くの初心者でもすぐに操作できるようになります．

一般に子供達は，このような不安を持っていません．彼等にとっては，コンピュータは生活の一部として当り前に存在し，喜びやミステリーや興奮を与えてくれるものなのです．そこで教育者たちは，学習を楽しくするために，コンピュータの使い方とその不思議な意味を教えようという策略をたてたのでした．手や言葉でやっていた時には退屈だった算数のドリルが，テレビゲームに似たプログラムに変わったのでした．

今や勉強が楽しいものになりつつあります．経済や環境保護の問題は，シミュレーション・ゲームになり，数学はディスプレイ上に登場する宇宙人やロケットを通して学ばれるようになり，物理の教室はフェルミ研究所になることでしょう．

7—1　算術ゲーム

教育用プログラムの最初のシリーズは，IBM 傘下の Science Reserch Associates（サイエンス リサーチ アソシエイツ）社によって開発されました．当社は，低学年向けの教育用ソフト開発の第一人者として認められています．これは3つのディスクに分かれていて，Set 1，Set 2，Fact Track（ファクト トラック）™からなる算術ゲームと呼ばれるものです．とりたてて新しい工夫がなされたり美しいグラフィックを描けるわけではありませんが，楽しみながら基本的な計算能力を身につけることができます．これらのゲームでは，生徒はもう一人の相手としてコンピュータとでも対戦できます．また，いずれのゲームにも，全くの初歩から中級までのレベルがあります．以下でそれらを簡単に説明しましょう．

“Beano”（ビーノウ）

Beano はビンゴのコンピュータ版ですが，盤上の列を完成させるためには，ランダムに発生する数のセットを足したり，引いたり，掛けたり，割ったりしなければなりません．Beano（ビーノウ）の盤には25のます目があり，でたらめに数がふられています．初級レベルでは，真中のマスと他にいくつかのマスは空白です．ダイスの目の数を使って，プレーヤーは Beano 盤の数字をそろえるようにします．足し算・引き算・掛け算・割り算あるいはいずれかの組み合わせが使えます．

たとえば，ダイスの目が2，5，4の時，プレーヤーは下の計算の組み合わせのどれでも選べます．

$2+5+4=11$	$2+5-4=3$
$5+4-2=7$	$4+2-5=1$
$(2\times5)-4=6$	$(2\times5)+4=14$
$(2\times4)+5=13$	$(2\times4)-5=3$
$(5\times4)+2=22$	$(5\times4)-2=18$
$(5\times4)\div2=10$	$5\times4\times2=40$
$(4\div2)\times5=10$	$(4\div2)+5=7$

正の整数を答えとする14の演算の可能性があるわけですが，ここでプレーヤーが，演算式を入力して答えが正しいと，それと同じ数字がふられているマスを自分のものにすることができます．

コンピュータと対戦しているとひどくイライラすることがあります．というのも人間はゆっくり答えを捜すのに対して，コンピュータはあらゆる組み合わせを考えた上で即答するからです．それでも Beano は，本物のビンゴやダイス・ゲーム“Monopoly”（モノポリー）に比べれば，生徒にヒントを与えてくれるという親切さがあります．

Beano には3つのレベルがありますが，初級では1～9の目がふられた2個のダイスを使い，盤上で最大合計18までの数を扱います．中級では1～6の目のダイス3個，最大25まで．上級

では1～9の目のダイス3個，最大50までとなっています．コンピュータは常に上級レベルでゲームをします．また，一回戦が終わるごとに盤上の数字はよく混ぜ合わされて変わります．

“Rockets”（ロケット）

Rocketsは，Beanoと同じくSet 1のディスクにはいっていますが，これは人気のある“探索と破壊”型ゲームに似たものです．255(15×15)の格子の上で，プレーヤーはいくつ区画を移動するかを決めて，宇宙船の位置を移動させます．移動が済むと，宇宙船は格子のそれぞれの方向に4つのロケット弾を発射して，敵の宇宙船を破壊します．

ただし，ロケット弾はカラーで表示されます（全ての教育用プログラムは，64KRAMとカラー/グラフィック・モニタを必要とします）が，ゲームセンターのものほど音の迫力はありません．残念ながらこのシリーズは，コマーシャルなものに比べて音響的にも視覚的にも劣りますが，これは教育用プログラムとして他の面を充実させているからです．

“Number Chase”（ナンバー チェイス）

これはコンピュータが決めた秘密の数を，スクリーンに示されるヒントをもとに当てるゲームです．生徒がシークレット・ナンバーを解読するチャンスは15回です．

Number Chaseには，2桁から4桁の数の範囲で4つの段階があり，コンピュータとの対戦時には4桁の数が使用されます．プレーヤーが数を入力すると，コンピュータはどの桁が正しいかを答え，また当てることのできなかった桁の合計や積を表示します．

“Discovery Machine”（ディスカバリー マシーン）

Discovery Machineは，Number Chaseと同じディスクに入っているもう一つの数当てゲームですが，生徒はランダムに発生する数をもとに実行されるコンピュータの演算を解き明さなければなりません．

たとえば，最初にコンピュータが“in”ナンバーとして2を表示し，“out”ナンバーとして8を返してきます．これでコンピュータの試行は終わりです．プレーヤーは2と8という数字から，演算の関係を推測します．$2\times4=8$，$2+6=8$，$10-2=8$，$(2+14)\div2=8$などの可能性があるわけです．見当がついたところで今度はプレーヤーが，任意の“in”ナンバーと見当をつけた関係式の答えを“out”ナンバーとして入力します．プレーヤーが“in”ナンバーとして6を選び，真の関係式が$10-2=8$ならば，同じ関係式をあてはめると$10-6=4$で，4が正解となる“out”ナンバーとなるわけです．プレーヤーが3回連続して正答すると，コンピュータはプレーヤーが暗号を読破したものと判断して次の問題に移ります．プレーヤーが10回の試行に失敗すると，コンピュータは正解を教えてくれます．

“Fact Track”

単純な電卓型ばかりではなくメモ帳，腕時計，ペンと一緒になったポケット・コンピュータが安価で出現するようになると，生徒はそれを学校に持って来るようになりました．テストの時間にそれを使えるのならば，九九表を覚えようとしない生徒もでてくることでしょう．良い点を取ろうとして小中学生の多くが，電卓を使って宿題をしていることだってあるでしょうが，その結果彼等には簡単な足し算さえおぼつかなくなるかもしれません．それを恐れて教育熱心な一部の教師は，これらの道具の教室持ち込みを禁止しました．

しかし一方で，この事実を現実として受けとめる教師もいます．ポケット・コンピュータが実際に存在する以上，有効な使用法を生徒に教えて悪い理由があるだろうか，というのがその主張です．その結果数学のカリキュラムの中に，ポケット・コンピュータの機能と操作法を教えるコースが設けられました．また学校のクラブ活動の中でも広がりつつあります．

しかし，保守的な教師も進歩的な教師もこのままで良いと思っているわけではありません．保守派は実世間のビジネスや家計簿の記帳には，電卓が必要不可欠であることを知っています．進歩派も電卓に頼り切ってしまっては，生徒がだめになることを知っています．その結果両者の和解点として，計算のためだけではなく，論理的な思考力と数学の本質的な理解を高めるための道具として利用することが考えられるようになりました．学校ではマイクロコンピュータの教育用ゲームを通して，新しいレベルの知的敏捷性が求められるようになったのです．

Fact Trackのディスケットには，390の算術エレメントが記憶されていて，それを別個に表示することもできるし，同群のものをまとめて表示することもできます．Fact Trackには3通りのプレーの仕方があり，教師（または生徒）はどのやり方ででも，学習に要した時間の測り方を選べます．

このプログラムは練習問題を生徒に与え，生徒がCRT画面に答えを打ち込むとコンピュータがそれを評価し全てのエラーを表示します．また，答えを解答用紙に書き込ませて，コンピュータの解答と照らし合わせるというやり方もあります．また，与えられた時間内に解答すべき問題数を，生徒が設定してやることもできます．Fact Trackは小学生向きのプログラムですが，決して子供だけのプログラムではありません．基本的な計算能力を磨きたいと思う中学生や大人でさえも，誰かと競争して遊びながら短期間で腕を磨くことができます．最終的な目標は，390の計算の全てに即答できるようになることです．

また，SRAの子供達に対する気の配り様も見逃すことはできません．生徒が計算ミスをしても，非難するのではなく何度でも挑戦できる機会を与えています．またプログラムを開始して何か問題が生じた場合，多くの大人のビジネス・プログラムでは実行が中断されてしまいますが，このプログラムでは親切なメッセージがでます．それも，恥しい思いをさせたり，誰にもわからないような呪文めいたものではありません．たとえば，ディスクにいたずらをすると"Please reinsert the disk and restart the computer."というようなメッセージが出ます．また，

"Congratulations, you have discoverd a bug. Please show this screen to your school's Computer Coordinator. "というようなユーモラスなメッセージが出ることもあります. このようにSRAのプログラムは, あらゆる不親切や非難がましさを排して, 少しでも人間味が出るようにつとめています.

7—2 タイピング指導プログラム

しばらく前に登場したタイプ練習用のマイクロコンピュータ・プログラムが, 広く普及しつつあります. これによって生徒は, 自分自身のペースに合わせて, 繰り返し何度でも練習することができます. IBMが独自に開発したTyping Tutor(タイピング チューター)プログラムは, 生徒に必要なものと授業で必要とされるものを組み合せた傑出したプログラムです.

Typing Tutorは, タイピストのスピード, 正確さ, タイプミスの数, 覚えたキーなどを報告しながら, 練習の結果を一回ごとに表示するプログラムです.

このプログラムが他のタイピング練習プログラムと違う点は, "instructor mode"(インストラクター モード)を持っている点です. これによって教師は, パラグラフを準備したり, 完全なタイピング・テストを実施することができます. テストが始まると内部タイマーが作動を開始するので, 先生は時計とにらめっこする必要がありません. また, 一人一人の生徒の進度や, 教師だけがパスワードを使って見ることのできるテスト成績を, 完全に記録しておくことができ, 一枚のディスケットには, 最高39人の記録を納めることができます.

Typing Tutorは, IBM-PC用に仕様が工夫されており, 特にファンクションキーを使ってシステムをコントロールしたり, 数値入力キーを使ってデータを入力することができます.

7—3 その他の教育用アプリケーション

パーソナル・コンピュータ分野に関しては, IBMは新参者ですが, 利用できるソフトウェアは, いずれ近いうちに他のコンピュータに追いつくでしょう. 実際にIBM-PCの高い人気を見込んで, ソフト・メーカーは, 自社のプログラムを急いでPC-DOS用に移植している模様です.

入門者向きのBASICや基礎コンピュータ・サイエンス向きのPASCALによって, IBM-PCと学生のコミニュケーションも可能になっています. IBM-PCを使って, 学生が自分自身で問題解決のためのプログラムを作ったり, 先生が用意したプログラムを走らせることができますが, また大型システムと結んで, 大型のデータ・ベースを照会したり, 大型システムのプログラムを走らせることもできます.

第8章 パーソナル・コンピュータのコミュニケーション

コンピュータ通信に一つの章が費されることを疑問に思う人もいるかもしれませんが，その理由はコミュニケーションの持つ潜在的な可能性にあります．IBM では，今後5～10年以内に85％以上のコンピュータが，何らかの形でコミュニケーションにかかわるだろうと予測しています．

コンピュータ・コミュニケーションはいろいろな用途で役に立っていますが，最近徐々に普及してきた"電子メイル"は良い例でしょう．もっと顕著な例は，銀行や街頭のキャッシュサービス・コーナーで見かける，閉店後でも振込み，残高照会，現金引き出しを可能にしたオン-ライン・システムです．今や電信為替や電報は，コンピュータ通信によって送られているのです．もちろんこれらのシステムは，専門スタッフと財源をかかえている大きな機関によるものです．が，嬉しいことには現在では，パーソナル・コンピュータでも，比較的低コストでコンピュータ・コミュニケーションを利用できるようになったのです．

扱う情報の濃密化につれてビジネス界が流動的になり，データが資源として認められるようになると，コンピュータ通信の発展に拍車がかかりました．本章ではコミュニケーションの概観と，IBM-PC のコミュニケーションの可能性について述べます．たとえば，利得，参与，利用技術，施設と条件，非同期通信アダプタの機能，ソフトウェアなどです．既にコンピュータ・コミュニケーションに詳しい読者は，章の初めの方はざっと読みながして，技術的事項を扱った後半を熟読するのがよいでしょう．

8―1　コミュニケーションとはどういうものか

コミュニケーションに関するパーソナル・コンピュータの利用にはいろいろな可能性がありますが，たとえば…

デンバーのある会社が救急病院の医師達に，毒の分析と解毒剤のデータ・ベースを提供しま

す．それによって当直医は，迅速に診断を下して的確な処置をとることができます．そのような情報は，大きな研究センターを別とすれば，いざという時に間に合うように入手することはまずできないでしょう．

農場を回るセールスマン達は，得意先の在庫目録に注文数量を記録したり，相場を計算したり，引渡額を見積るために，小型コンピュータを持ち歩き始めています．これらのコンピュータは，その日の注文数を入力したり，在庫をチェックするために，本社や出先のオフィスで大型システムと情報を交換します．このようなセールス・アプリケーションは，家畜飼料を栽培するためのあらゆる供給品に及び，最も効果的で経済性の高い飼料配合の計算にも，コンピュータが使用されます．このようにして注文数量を自動的に入力することによって，市場と密接に連絡をとりながら経営陣に迅速に報告することができます．在庫品を用意するための情報が早ければ早いほど，交渉計画や調達計画に対する回答も早くなります．また，セールスマンのコンピュータに最新の情報や相場を伝えたり，顧客を訪問する予定日の都合を知らせたりもするのです．

コンピュータ・コミュニケーションのもう一人のイノベーターは，早くから導入を開始した航空会社でしょう．ここでは，座席予約やチケットの発給，国内線の運行状況の把握に利用されています．また，これによって航空会社は，能率的な施設管理や迅速なルート変更が可能になったばかりでなく，乗客にフライト・プランを親切に教えたり，燃料補給が効率よくできるようになったのです．

マイクロコンピュータ業界は，オフィス・オートメーションの成り行きに深く注目しています．Exxon 社の最近の社内調査によると，業務文書の50％が社内向けのもので，一通の文書に対して平均19部のコピーが作成されますが，そのうち目を通されるのはわずか５％にすぎず，大半はファイルされたまま永久に眠っているということです．自動化されたオフィス・ネットワークでは，不要なコピー，ファイル事務，ファイル・キャビネットを追放することによって，能率を向上させて経費を削減することができます．敏速に情報を出し入れする必要のある人にとっては，このようなオフィス・オートメーション（OA）が期待されています．現在のところ，OA のための設備をどこの会社でも導入できる，というまでには至っていませんが，近い将来 OA 化が社会全体に浸透することは間違いありません．

8—2　コミュニケーションの効用

コンピュータ通信からいろいろな効用が得られますが，その中でも即時性，省力，書類整理は重要です．

コンピュータ・コミュニケーションのもたらす即時性とは，メモ，財務報告，計画分析，プロジェクト・プランなどを，世界中のどこにでも瞬時にして送ることができる，ということです．これによって郵送文書の遅れがなくなることは当然として，財務や人事を効率よく管理し

たり，問題を迅速に把握できるようにもなります．資本主義社会においては，情報をいち早く捉えて，状況を徹底的に分析することによって，より強大な競争力をつけることができるのです．

もう一つの大きな効用は，繁雑な手間を省きながらも，以前と変わらない質の高い仕事ができるということです．たとえば，あるビジネスマンが電話で情報を受けたとします．すると彼の受け取ったメモは，読みやすいように書き直され，タイプされて編集，校正という過程を経ます．場合によっては再度タイプし直されるということになるかもしれません．通信回線で送られた情報は，もとのままの形でプリンタ上に現われるので，オペレータがしばらく付き添っていればよいのです．このように情報が直ちに提出できるような状態にあるので，重役に提出する財務報告や，顧客に提供する相場表を即座に用意することができます．

さらにもう一つの効用は，書類整理や分析計算の形態を大きく変えることにあります．記録・ファイルは，書式指定，編集，スペリング訂正，改編を実行できるワード・プロセッシング・プログラムによって扱われるようになるのです．またこれまで机上の作業であったさまざまな分析も，いろいろなプログラムによって実行されることになります．計算分析には VisiCalc や SuperCalc が，傾向分析には Visitrend，統計分析には Microstat が向いているでしょう．また，辺鄙な出先機関の報告書も，すぐさま地方支店の報告書ファイルに吸収され，それがまた本社のファイルに吸収されるようになるでしょう．控え目にいっても，これまでコンピュータになじみのなかった人が，それを使って文書を作成したり，情勢分析をするようになってからしばらくすると，何故もっと早く利用しなかったのだろうかと感じるようになるでしょう．

8—3　コミュニケーションへの加入

コンピュータとコミュニケーションをする方法はいくつかありますが，総括的な解説は次の節に回すとして，ここでは既に利用されている電話回線によるコミュニケーションを紹介しましょう．

ここでの主眼は，コミュニケーションの結合の仕方にあります．最もよく普及しているのは，パブリック・インフォメーション・ネットワーク，データベース・ネットワーク，構内ネットワーク，マイクロコンピュータ・ネットワークの 4 つであり，大半の場合は電話回線によるデータ通信を利用しています．ただし，構内ネットワークとマイクロコンピュータ・ネットワークの中には，直接ケーブルを敷いて接続している場合もあります．

8—3—1　パブリック・インフォメーション・ネットワーク

よく知られているパブリック・インフォメーション・ネットワークの中には，Dow Jones（ダウジョーンズ） News / Retrieval Service（ニュース リトリーバル・サービス）™，The Source（ソース）™，Compu Serve（コンピュサーブ）™ があります．大都市圏においては，加入ユーザーが，与えられたローカル・ナンバーをダイヤルすると，自分のコンピュータ

とサービス・ネットワークをつなぐことができます．以下に各ネットワークのあらましを紹介します．

Dow Jonesのニュース・サービスは，株式・証券・商品・オプションの情報や，株式会社の財務統計や経済予測を伝達します．

The Source（Source Telecomputing社）は，1979年6月に組織され，1980年10月にはReader's Digestに買収され，以後アメリカの情報ユーティリティーとして頭角を現わしています．このネットワークは，UPIニュース，航空便スケジュール，レストラン・ガイド，商品価格，電子メイル，電子ゲームなどを提供しています．UPIのニュースに関しては，ユーザーは現時点のニュースを得られるばかりでなく，過去にさかのぼったり，刻々と変化する最新情報に接することもできます．また，あるキーワードを指定して特定の情報を捜し出すことさえできます．たとえば故郷の名前であるとか，トピックの見出しをキーワードとして指定してやると，その地方の詳しいニュースや，そのトピックの内容を知ることもできるのです．

The Sourceのサービス拡張計画の中には，電子百科事典，電子電話帳，電子メイル，そして合衆国郵政局の電子メイル・サービス"E-COM"とのインターフェイスが含まれています．さらにThe Sourceでは，従来のデータ処理，ビジネス・プログラム，プログラミング言語も提供しています．このプログラミング言語には，BASIC，FORTRAN，COBOL，RPG II，アセンブラが含まれています．またThe Sourceは，既成の大きな通信サービスであるTelenetとTymentから電話回線をリースして，自社のサービスを提供していますが，この回線は実際の処理を行っているThe Source社の6台のPrime 750メインフレームとつながっています．このネットワークは，世界400の都市から電話をかけるようにして利用できますが，加入者の約90%は，ローカル・サービスによって毎日22時間情報の提供を受けています．

CompuServe Information Services（以前はMicronetという名称）は，老舗のタイム・シェアリング会社CompuServeの情報サービスですが，The Sourceとほぼ同じサービスを供給する他に，合衆国中の11紙のAP通信簡約版を提供しています。その中には，ニューヨーク・タイムズ，ワシントン・ポスト，ロサンゼルス・タイムズなども含まれています．またストックしてある情報としては"Quick Quote"と呼ばれる最新情報を，過去の情報としては"Micro Quote"を提供しています．さらに，Standard，Poor's，Value Lineのデータベースが利用できます．

CompuServeは，請求書精算や預金移動などのbank-at-homeサービスを提供している唯一のネットワークです．このサービスは，テネシー州KnoxvilleとMemphisのUnited American銀行を通して利用できますが，まだ全ネットワークの段階までには達していません．

The SourceとCompuServeには，ともにさまざまな形の電子メイルがありますが，たとえば電子伝言板サービスがそうです．これは従来の伝言板のように，加入者から加入者へメッセージを送ったり回覧したりするのに利用されます．また，遠方の友人や仕事仲間（もちろん加入者）に宛てた従来のメッセージ（レター）も利用できます．プライベートなコミュニケーションは，相手のI.D.番号（登録番号）で区別して行なわれています．また会議のように，複数の加

表8－1　情報サービス料金

――１時間あたりの料金($)――

ネットワーク	The Source		Compu Serve	
baud rate	(300)	(1200)	(300)	(1200)
日　中	18.00	25.00	22.50	35.00
夜・週末	5.75	9.00	5.00	17.50
深　夜	4.25	6.00	5.00	17.50

入者が同時にコミュニケーションできるサービスを，CompuServeでは既に提供しており，The Sourceでも1982年中に実現を予定しています．映像の部門は現在まだ提供されていませんが，しかしながら高速通信を用いれば技術的には可能です．

上に，The SourceとCompu Serveの料金表を示します．

Compu Serveは，Radio Shackのチェーン店を通してのみ扱われており，最初にかかる経費は，ソフトウェア込みで受信専用ターミナルが$19.95，パーソナル・コンピュータが$29.95となっています．一方，The Sourceは直接扱われており，最初の料金が$100で月々の最低料金は$10となっています．両ネットワークへの加入者は1982年のはじめで，それぞれ15000～20000人程度，そして1982年には各々の倍になるだろうと見込まれており，まさしく情報化時代の先駆者といえるでしょう．

8―3―2　データベース・ネットワーク

データベース・ネットワークの出現によって，“情報周施業”とあだ名される全く新しい職業が誕生しました．この情報ブローカーが利用できる情報は，設備を持っている加入ユーザーならば誰でも利用できることになります．ここでは，データベースの利用とこの問題に関する情報源についてふれます．

最も利用の多いデータベースは，図書目録検索のためのものですが，Biblio graphic Retrieval Service(System Data 社)のORBIT™，IBMのSTAIRS™といったデータベースがあります．

The National Libray of Medicine (国立医学図書館) では，MEDLARSというデータベースの上でIndex Medicusを提供しています．また同図書館では，ELHILLという名のデータベースも提供しています．

最も大規模なデータベース・サービスは，Lockheed によるDIALOGUE™ですが，これは，科学からビジネスの分野までの100以上の事柄を包括しているほか，言語にも手を広げています．また様々な記事の抄録については，Chem Abstracts，Engineering Index，NTIS(National Technical Information Service)によって提供されています．書物の完全なテキストを扱うデータ

ベースも，データ利用できるようになりつつあります．その最たるものはMeade Data Cenrall（ミード・データ・セントラル）による法律関係のデータベース"LEXIS™"であり，さらに同社ではニュースのデータベースとして"NEXIS™"を提供しています．またWestlaw（ウエストロウ）では，法律学校の図書館や大都市の図書館を通じて，法律関係者が判例の調査をするのを助けています．

以上のようなサービスは，通常Telenet（テレネット）やTymenet（タイムネット）などの回線を通して利用されています．この問題に関してより詳しい情報を希望する人は，下記に問い合わせるとよいでしょう．

Infomation Industry Association
316 Pennsylvania Avenue S.E., Suite 400
Washington, D.C. 20003
(202) 544-1969
日本でのDIALOGUEの問い合わせは丸善メイシスセンター　Tel (03) 271—6068

銀行においても，マイクロコンピュータやターミナルを持っている利用客に対して，残高照会，振込，手形発行，投資情報提供などのサービスを行うようになりつつあります．その中でも目立つのはBank Link（バンク リンク）と呼ばれる大型ソフトウェア・パッケージですが，これはニューヨクのChemical Bank（ケミカル・バンク）によって中小の銀行と商取引関係会社に導入されています．またNational Data（ナショナル データ）社は，Cash Management Exchange（キャツシュ マネージメント エクスチエンジ）というネットワーク・サービスを，Automatic Data, Processing（オートマテイク・データ プロセツシング）(ADP)のネットワーク・サービス部門も同様のものを提供しています．

8—3—3　構内ネットワーク

以上のネットワークに次ぐコンピュータ・コミュニケーションの利用は，一つの会社でのネットワークですが，この中には電話回線によらずに，社内の専用ケーブルによって結ばれるものもあります．

IBMでは，大型システムの経験を活かして，社内通信網においても利用サービスを提供しています．IBM-PCとこの用途向けのソフトウェアを用いることによって，大型コンピュータのVM/370やTSOオペレーティング・システムと結合させることができます．またPCは，IBMの普及型ターミナル3270シリーズと同様に使うことができるので，同じ机の上でパーソナル・コンピュータとターミナルの仕事を一緒にこなすことが可能になるわけです．中央もしくはホストのコンピュータから引き出されたデータは，PCで分析され，それが終わるとPCの記憶装置に送り込まれたり，第三者の利用や記憶利用の際の便宜をはかってホスト・コンピュータに戻されたりします．

8—3—4　マイクロコンピュータ・ネットワーク

もう一つのコンピュータ通信は，二台以上のマイクロコンピュータ間で行われるものですが，

利用技術はまちまちです．これはコンピュータ間でのディスクの移動とでもいうような一見簡単な動きをしますが，実際の内部でのやりとりは複雑です．具体的には，中央オフィスのマイクロコンピュータから各部署のマイクロコンピュータを自動的に呼び出して，売上げ予測とか収支報告とかメモのようなメッセージを送り込むことができます．すべてはオペレータがいなくてもできるので，例えば使用料金の安い毎晩11時に，地方のオフィスに自動的にデータが送られるようにプログラムしてやることもできます．

8—4　コンピュータ・コミュニケーションの概念

コンピュータ・コミュニケーションの分野では次々に新しい専門用語が生まれているので，まだコンピュータを利用していない人には混乱をもたらすかもしれません．しかしながら用語の概念を理解することによって，コミュニケーションの問題に親しみを覚えたり，以後の議論の理解に役に立つことでしょう．ここでは，データ伝送のモード（同期，非同期，2進同期），プロトコル，インターフェイス，キャラクタ・セット，アップローディングとダウンローディングについて説明します．

8—4—1　非同期データ伝送

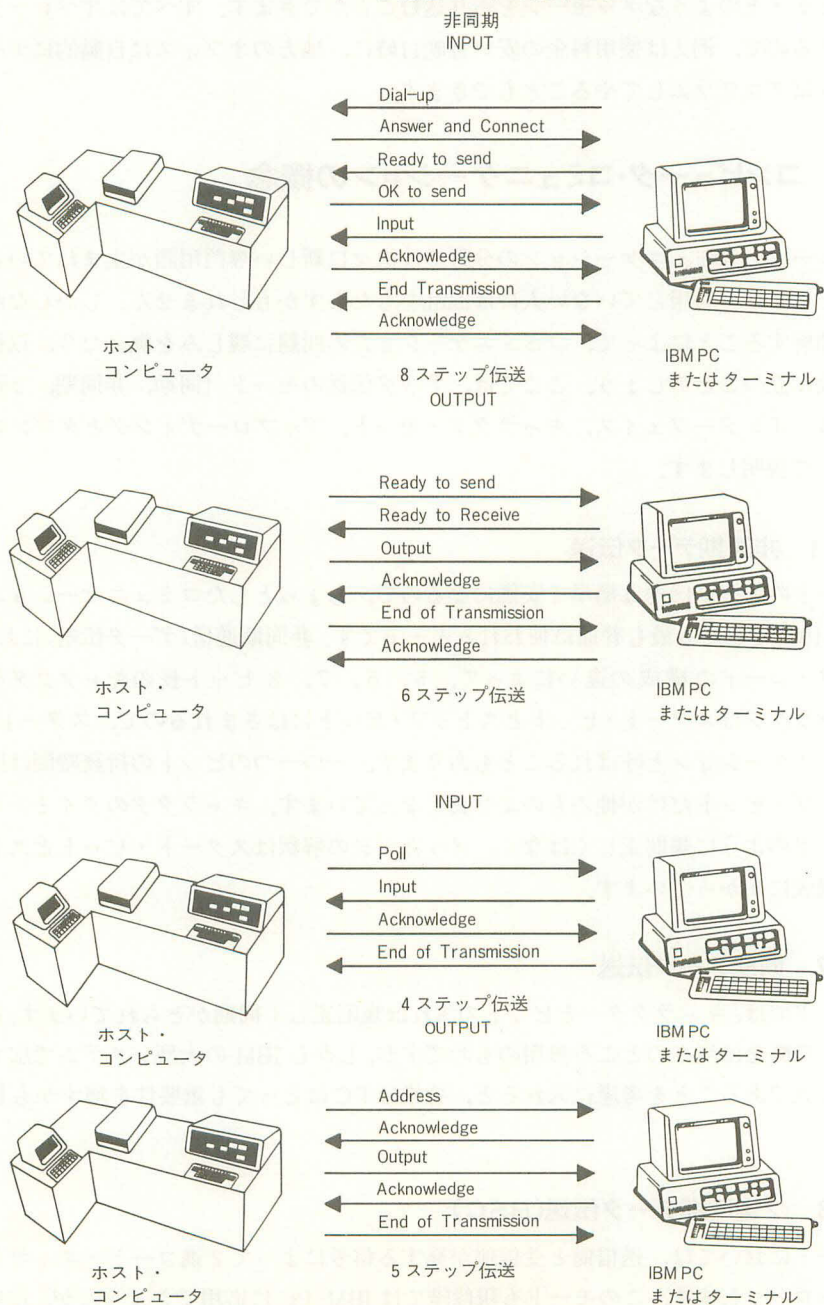
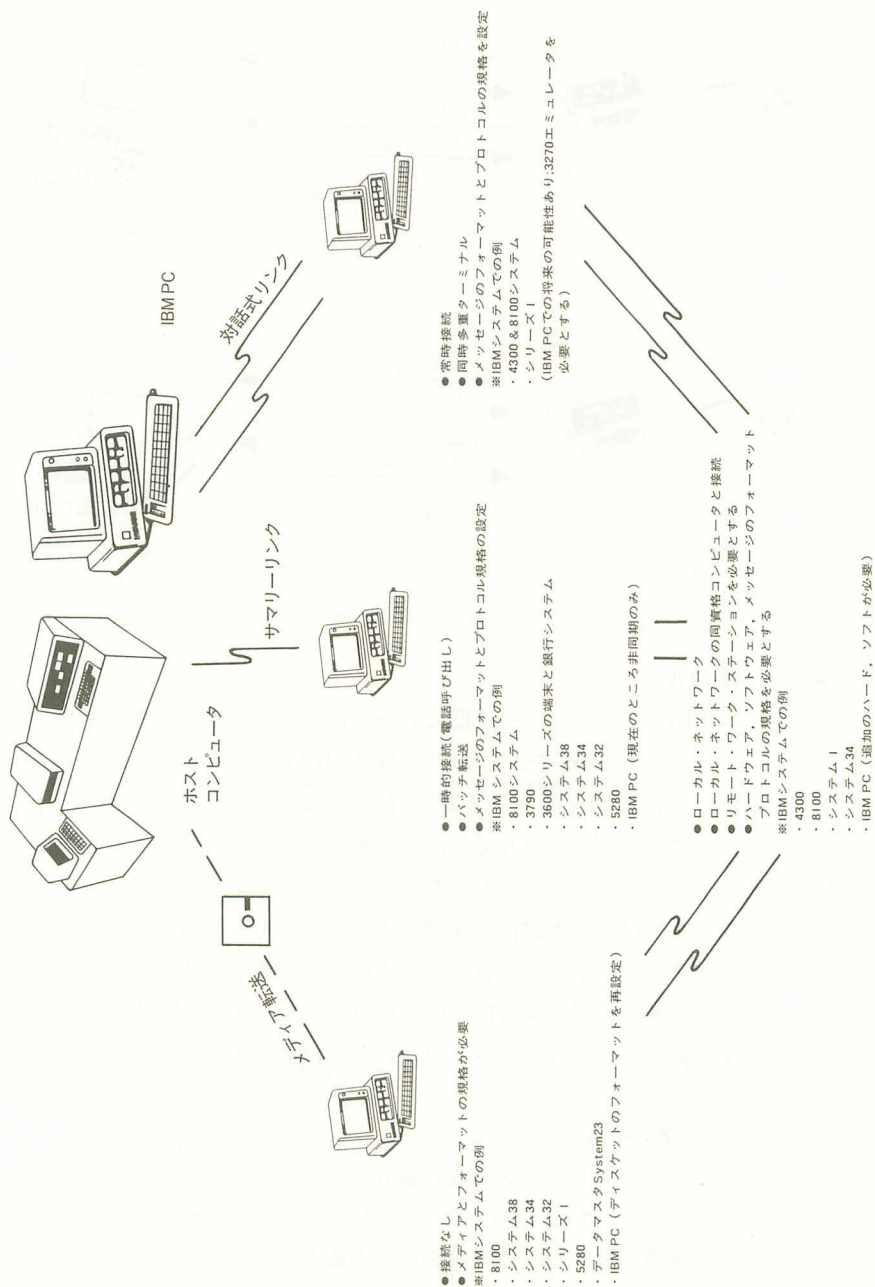
このモードのデータ伝送は簡単で安価になるので，ちょっとしたコミュニケーションによく利用され，IBM-PC でも最も普通に使われるモードです．非同期通信（データ伝送）においては，キャラクタ・コードの構成の違いによって，5，6，7，8 ビット長のキャラクタを伝送します．キャラクタはスタート・ビットとストップ・ビットにはさまれるので，スタート/ストップ・コミュニケーションと呼ばれることもあります．一つ一つのビットの持続時間は同じですが，ストップ・ビットだけが他のものより長くなっています．キャラクタのタイミングは，同期通信モードのように規則正しくはなく，メッセージの解釈はスタート・ビットとストップ・ビットの構成にかかっています．

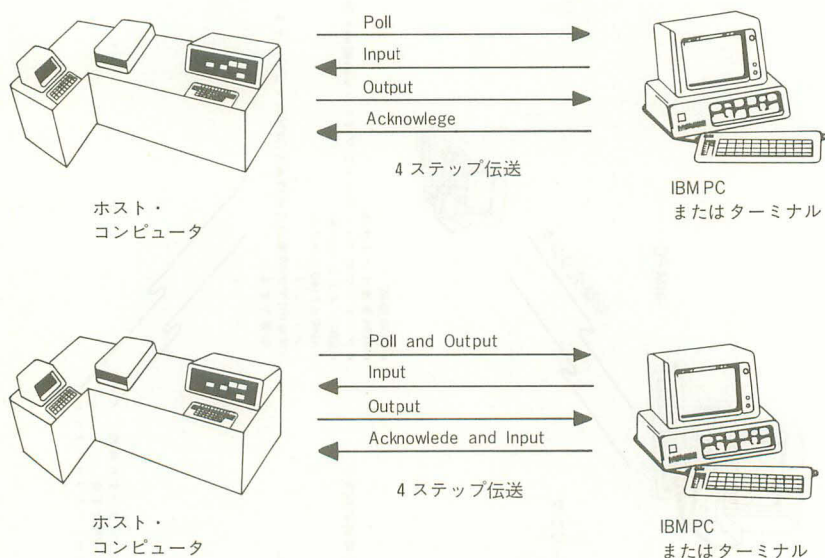
8—4—2　同期データ伝送

このモードでは，キャラクターとビットの流れは規則正しく同期がとられています．IBM-PC にとってこの概念は現在のところ無用のものですが，しかし IBM の大型システムで広く用いられている方式であることを考慮に入れると，将来は PC にとっても重要性を増すかもしれません．

8—4—3　2進同期データ伝送（BSC）

このモードにおいては，送信側と受信側が発する信号によって2進コード・キャラクタの同期をコントロールします．このモードも現段階では IBM-PC に応用できませんが，IBM3270タ

ーミナルでは数年来標準モードとして利用されています．IBMが3270ターミナルのサブセットを補充すれば，PCでも利用できるでしょう．

IBM PLのコミュニケーション・アプローチ

データ伝送モードの能率比較

同期

8—4—4　プロトコル

プロトコルという用語は，コンピュータ間における情報の出し受けに関する構成(セットアップ)規則を指します．大半のコンピュータ(IBM-PCも含む)では非同期通信のために，2つのプロトコルを用いていますが，それはhalf duplex(ハーフ・デュプレックス)（半2重）とfull duplex(フル・デュプレックス)（全2重）のものです．

ハーフ・デュプレックス・プロトコルでは，コンピュータ間で必要とする回線は1つだけでよく，それで送信も受信もできます．しかしながらハーフ・デュプレックス・モードにあるコンピュータやターミナルでは，一度に伝送を行えるのはどちらか片方だけです．

フル・デュプレックス・プロトコルでは，2つの回線を必要としますが，それぞれのコンピュータが同時に情報を送れるので，双方向の伝送が可能になります．IBMの非同期通信プログラムのターミナル実行部には，各々のプロトコルのために別々のルーチンがあります．

8—4—5　インターフェイス

インターフェイスとは，コンピュータと周辺装置のコネクタ部のようなデバイス間の接点のことです．一般的なコンピュータ用において，インターフェイスを通す周辺装置とはプリンタ，モニタ，ディスクなどを指しますが，データ通信で重要となるインターフェイスはモデム用のものです．もう少し専門的にインターフェイスという用語を説明すると，2つのデバイスの接続に用いられる接続形式と組み合わされた電気信号，ということになります．パーソナル・コ

ンピュータ(IBM-PC も含む)用の最も普及している通信インターフェイスは，EIA (Electronic Industries Association) RS-232C インターフェイスです．

8—4—6　キャラクタ・セット

ASCII (American Standard Code for Information Interchange) は，コンピュータ・コミュニケーションで最も多く用いられるキャラクタ・セットです．ASCII コードは，キャラクタを2進形式に翻訳するためのフォーマットといえます．IBM-PC では，プログラム・コントロールによって5～8ビットのキャラクタが選ばれます．

EBCDIC (Extended Binary Coded Decimal Interchange Code) においては，一つのキャラクタを表わすために8つのビットを使用します．このコードは，IBM-PC では直接利用できませんが，将来，PC で2進同期通信が行われるようになると重要になるでしょう．

8—4—7　アップローディングとダウンローディング

この用語は，小型コンピュータと大型(ホスト)コンピュータの間でのプログラムやファイルのコミュニケーションのことを指します．アップローディング (uploading) は，小型コンピュータから大型コンピュータへのプログラムやファイルの伝送手続きを指し，ダウンローディング (downloading) は，その逆の場合を指します．この2つは，ホスト・コンピュータやパブリック・ネットワークを使ったコミュニケーションでよく使われる用語です．

なお本章後半のコミュニケーションのための設備と条件の節では，ライン-ビット・レート，パリティー・チェック，ストップ・ビットについて説明します．

8—5　コミュニケーションのテクニック

コンピュータ間のコミュニケーションの主なテクニックには，メディア伝送，遠隔ジョブ入力，対話式，ローカル・エリア・ネットワークがあります．前出のチャートには，IBM の具体的な装置の名称とともに，これらのコミュニケーション・テックニックが掲載されています．チャートは本章のはじめで簡単にふれたホスト・コンピュータとのコミュニケーション方法を示しています．またこれらのテクニックは，マイクロコンピュータ間のコミュニケーションにも使用できます．

8—5—1　メディア伝送

メディアを伝送するということは，コンピュータ間でディスクを切り換えることと同じことです．機種によっては，メディアとして磁気テープやその他の形態も使用できますが，マイクロコンピュータではディスケットが一般的です．ある意味では，ユーザーがパッケージ・プログラムを買い換える度に，あるいはプログラムやデータの入ったディスケットを友人にあげる度

に，メディアは伝送されているといえます．しかし最も大事な点は，ディスケットの内容が世界中のどこであろうが，相手のマイクロコンピュータに伝送されるということです．

事実，本書の編集に際してもこの方法が用いられています．ボストンで行われたアプリケーション・ソフトの評価の結果は，メディアとハード・コピーの両方の形でインディアナポリスに伝送されました．この時メディアの方は，ワード・プロセッサのテキストをマージするファンクションによって，第6章の一部として組み込まれました．結局，メディア伝送のメリットは設備投資と伝送費用を安くおさえられることですが，デメリットは伝送に時間がかかることとダイレクトの応答能力に難点があることです．

8—5—2　遠隔ジョブ入力（RJE）

コンピュータ間のちょっとしたコミュニケーション結合は，一般には遠隔ジョブ入力（Remote Job Entry —— RJE）として知られています．この伝送形式はサマリー・リンク（Summary Link）と呼ばれることもあり，通常電話回線によって結ばれていますが，連絡は専用電話回線という形式ではなく，コンピュータのダイヤル呼び出しの形式をとります．RJEコミュニケーションは，データを受け取った際に自動的に応答してやる必要がない場合には，定期的に行われる大量のデータ交換に向いています．IBM-PCでもRJEコミュニケーションを操作できますが，伝送速度はさほど速くないので大量のデータ伝送には時間がかかります．

8—5—3　対話式リンク

2つのコンピュータ装置間での，即時直接応答の可能なコミュニケーション形式を対話式と呼びます．対話式コミュニケーションは，コンピュータの間の一時的な結合でも固定された結合でも行えますし，ダイヤル呼び出しの電話回線でも，リースされた専用回線によってでも可能です．リンケージのタイプは，コミュニケーションの量と距離によって決まります．IBM-PCでは扱う情報量に若干の制限がありますが，満足のいく対話式コミュニーケーションが行えます．しかし今後いっそうの機能アップが望まれるところです．

8—5—4　ローカル・エリア・ネットワーク

ワークステーションの将来のニーズに応えるようなネットワーク，それがローカル・エリア・ネットワークです．IBMではこれをピアー・ディストリビューティッド（Peer Distributed——同等配線）と呼ぶこともあります．このネットワークのもとでは，各々のワークステーション（あるいは作業端末）は，その位置に関係なく常に同等の資格で他のどのワークステーションとでもコミュニケーションできます．このコミュニケーション形式においては，全ステーションを常時結んでおかなければならないので，当然専用回線が必要となります．現時点ではIBM-PCはこのステーション・ネットワークを利用できませんが，このための技術開発はやがてワークステーション・コミュニケーション分野できわめて重要な役割を果すことになるでしょう．

8―6　コミュニケーションのための設備と条件

コミュニケーションを行うためには，いくつかの装置といくつかの条件が要求されます．このうちには全てのコンピュータにあてはまるものもありますが，特定のコンピュータにしかあてはまらないものもあります．

8―6―1　設備

まず最も重要なデバイスは，modem（モデム）(modulator/demodulator――変復調装置)です．これは電話回線で伝送できるように，コンピュータのデジタル信号をアナログ信号に変調してやる装置です．いろいろな種類がありますが，たとえば音響カプラーがそうです．これはモデムからのびているケーブルをコンピュータとじかに接続し，もう一方をどこの家庭やオフィスにでも設置されているような電話のジャックに差し込んで使用します．IBM では PC 用の専用モデムを供給していませんが，多くのメーカーから出ているものは簡単に手に入ります．IBM-PC とモデムの接続には，インターフェイス・カードやアダプタが要りますが，IBM の場合には非同期通信アダプタという名で供給されており，価格は$150です．これはシステム・ユニットの5つの拡張スロットの1つに差し込んでやり，アダプタからのびるコードはモデムやプリンタに接続されます．

IBM-PCでコミュニケーションに必要な最小限のコンピュータは，16Kのユーザー・メモリと記憶装置としてのカセット・レコーダーです．この装備でもコンピュータ・コミュニケーションは可能ですが，この装備用のソフトウェアは IBM からは当初より発表がありませんでした．ですから，ユーザーはこの装備用のコミュニケーション・ソフトを自分で書くか，適当なものを捜すしかありません．また，コミュニケーションで BASIC を利用する場合には，最低32K のメモリとディスク・ドライバー1台とオペレーティング・システム（PC-DOS）が必要になります．しかしこのレベルの装備に対しても，IBM はいまだにソフトウェアを発表していません．

電話回線による全ファイルの伝送には，適当なソフトウェアが必要となります．IBM は非同期通信サポートという名のソフトウェアを$40で供給していますが，これによってユーザーは使用ターミナルの数を指定したり，大型システムの上で走っている VM/370や TSO といったオペレーティング・システムをアクセスすることができます．このパッケージ・ソフトは，64K のユーザー・メモリと PC-DOS とディスク1台を必要とします．詳細は次の節を参照して下さい．

8―6―2　条件

コンピュータ間でコミュニケーションを行う場合には，接続する相互のコミュニケーションの形式が問題となります．もしも IBM-PC 同士の接続であれば，一定のデフォルト・パラメータが一致している限り，コミュニケーションはうまくいくでしょう．しかし，IBM-PC と他の機種を接続する場合には，相手側の仕様を充分調べる必要があります．基本的には次のような

点でしょう.

●ボー・レート

●パリティ・チェック

●半二重/全二重

●ストップ・ビット

●データ・ビット長

ボー(baud)・レートは，75，100，150，300，600，1200，1800，2400，4800，9600の中から指定することができます．ボー・レートはビット/秒で表現され，line-bit rate（ライン ビット レート）と呼ばれることもあります．IBM-PCでサポートできるボー・レートは，2400baud以下です．また，ターミナルでファイルをリストすることを求められた場合には，PCは1200baudかそれ以下でサポートします．相手のコンピュータは，ユーザーのコンピュータと同じ速度で伝送を行なわねばなりません．大半のマイクロコンピュータの伝送速度は，300baudか1200baudですが，この伝送速度をスクリーン上の情報に直すと，毎秒30キャラクタと120キャラクタに相当します．80キャラクタ表示の画面いっぱいのテキスト(レターなど)があるとすれば，1行を伝送するのにそれぞれ3秒と$\frac{2}{3}$秒かかることになります．また25行全てを伝送するのには，それぞれ67秒と17秒かかります．

パリティー・チェックとは，伝送された情報のビット数を計算してその正確さを検査することです．パリテー・チェックのセレクションは，none，odd，even，mark，spaceです．たとえばホスト・コンピュータへの伝送の場合には，ホストのエクスペクテーションがパリティー・チェックのセレクションを決定します．

8—7 パソコンの通信方法

IBM-PCは，非同期通信アダプタと非同期通信サポート・プログラムによって独特のコミュニケーション能力を発揮します．(なおアダプタの機能の詳細は第3章にもあります．)

8—7—1 非常期通信アダプタ

非常期通アダプタの機能は以下の通りです;

1. メッセージの始まりと終わりを示すスタート・ビットとストップ・ビットのような，通信コントロールに必要とされるビット・パターンを加えたり取ったりします．
2. コンピュータにメッセージが完全かどうかを告げる，データチェック・ルーチンの合計をコントロールするパリティー・ビットを加えたり取ったりします．
3. コンピュータに情報を出し入れする際のタイミングを確実にするため，バッファーデータを持っています．

4. 送受信の際に，PC にビット長データをモニタしたり，そのエラーの発生を告げてくれます．
5. コミュニケーションをする相手側のデバイスと同調するために，50〜9600baud(bit/sec.)の範囲内で伝送速度を規定します．
6. キャラクタ・ビット・パターン，パリティ，ストップ・ビット・ジュネレーション，ボー・レートの選択権をプログラムに与えます．
7. 伝送のためのビット長を決めるモデム命令を，与えたり受け取ったりします．また，ダイヤル信号，データ，キャリー信号を識別します．
8. 虚偽のスタート・ビットを識別します．
9. 完全なステータス報告を与えます．

10. ビット長データにおける伝送データの開始を示す信号を与えたり識別したりします.
11. コミュニケーション・トラブルの原因を決定する内部診断を行います.

8—7—2 非同期通信サポート

以上の機能は全てソフトウェアによるコントロールが可能ですが，それに相応するシステム・ソフトウェアも必要です.

非同期通信サポート・プログラムは，非同期通信アダプタと共に使用することによって，ASCIIコードをサポートしたり，大型コンピュータ上にあるVM/370とTSOオペレーティング・システムを呼び出すことができます．ホスト・コンピュータのシステムをアクセスする場合には，他のインターフェイス装置が必要です．また，ターミナルであるIBM-PCとホストとの間では，ローカル・ケーブルは通信回線によって結ばれています．また2台のPCでコミュニケーションをする時も同様です．またプログラムにおける前出のアップローディングとダウンローディングの便宜のおかげで，コンピュータ間で自由にデータやテキスト・プログラムを交換できます.

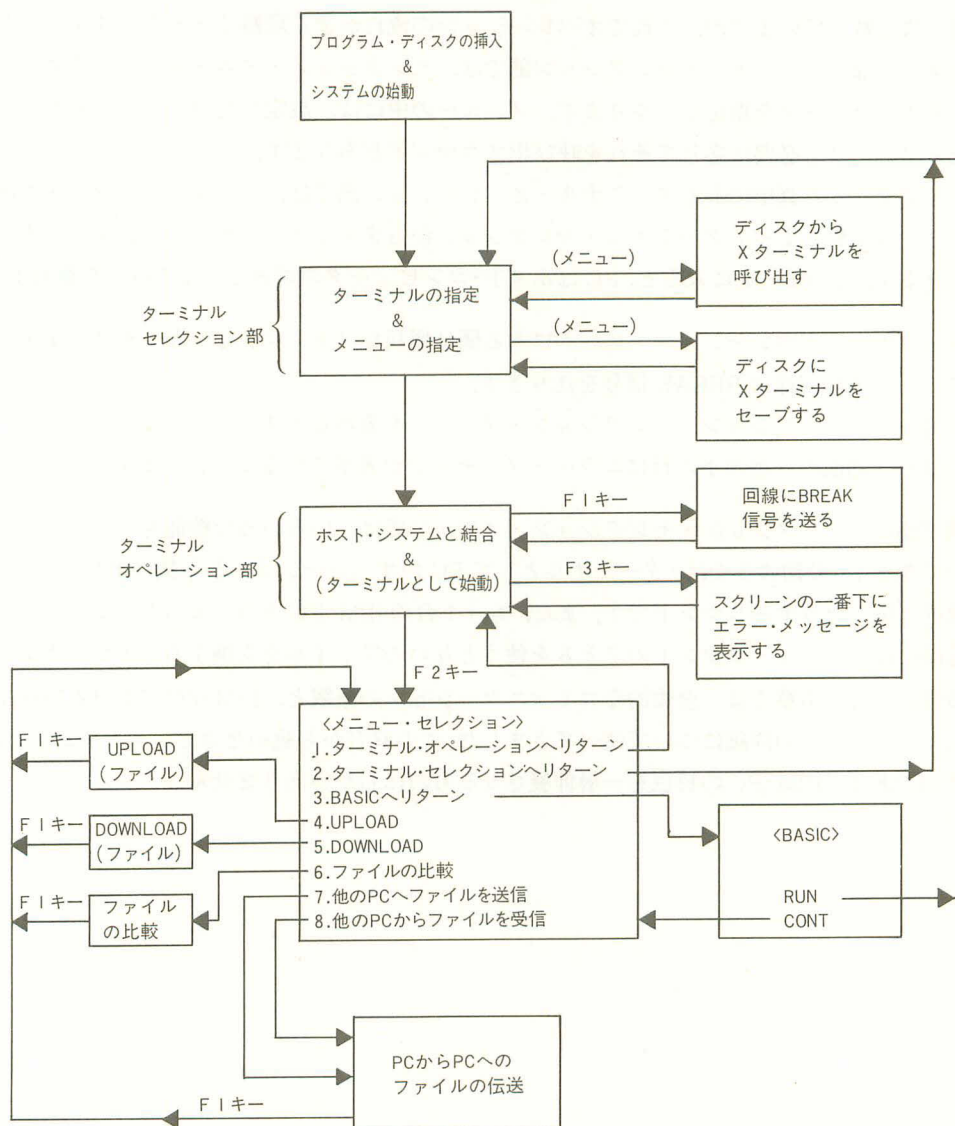
コミュニケーション(or 非同期通信)・プログラムには，2つの操作面があります．——(i)ターミナル・セレクション，(ii)ターミナル・オペレーション——

プログラムがロードされると、まずターミナル・セレクション部での操作が求められます．ターミナルのパラメータを選ぶメニューが示されると，一番簡単な場合(IBM-PC 2台の接続)には，ボー・レートを指定するだけで済みます．その他の場合には，パリティやキャラクタのビット長を選んでターミナルの性格づけをすることになるでしょう．いったんターミナルが特定のシステムのために性格づけられると，その定義はディスケットに記憶され，その後のターミナルの活動に応じて呼び戻されます.

ターミナルのパラメータが，指定されると(あるいは，ディスク・ファイルからロードされると)，今度はプログラムのターミナル・オペレーション部がスタートします.

ここではもう一台の(ホスト)コンピュータとコミュニケーション・リンク(相互連絡)がなされ，いったんリンクが完了すると，タイプされたテキスト行やホスト・コンピュータから受信を，ユーザーのスクリーンに表示します．伝送エラーやその他のエラーが起こること，スクリーン上の一番下の行にメッセージが出ます．コントロール・キーを使ってアップロード/ダウンロード・モードに入ると，ホスト・コンピュータとIBM-PCの間で情報を送ったり受けたりすることができます.

以上の非同期通信プログラムの2つの部分はBASICで書かれていますが，BASICに精通しているユーザーならば，プログラムのこの部分を簡単に変更してやることができます．たとえば，メニューに新しいコマンドを追加するとか，ターミナル・プロトコルのロジックを変更することなどです.

コミュニケーション・プログラムのダイアグラム

コミュニケーション･プログラムのダイアグラム解説

コミュニケーション･プログラム（“非同期通信サポート”･プログラム）のファンクションの図解が次に載っていますが，これでオペレーションの流れがよく理解できるのではないかと思います．上部のターミナル・セレクション部では，セレクション・メニューを通してターミナルやそのパラメータを指定してやります．メニューの中には，設定したパラメータをディスクにセーブしたり，必要に応じてそれを呼び出すコマンドがあります．

ダイアグラムの真中にあるターミナル・オペレーション部では，メニュー・コマンドの指定ターミナル始動によってターミナル・セレクションからターミナル・オペレーション・モードに入ります．このモードに入ると，PCはホスト･コンピュータの端末としての役目を務めます．

ターミナル・オペレーション・モードにある間は便利なファンクションキーが使えます．

- Ｆ１――通信回線にBREAK信号を送ります．
- Ｆ２――ファンクション・セレクション・メニューを表示します．
- Ｆ３――画面の一番の下の行にエラー・メッセージが表示されるようにします．

図下部のファンクション・セレクション・メニューでは，いろいろな機能をアクセスすることができます．最初の3つは，ターミナルとしてPCのオペレーションから抜け出したり，あるいは逆に戻ったりするコマンドです．また，もう1台のIBM-PCとコミュニケーションをしている時には，メニュ・コマンドの7と8を使うと互いのファイルを交換することができます．

最後に一言．本章では，全般的なコミュニケーションの概観と，IBM-PCにおける特殊なコミュニケーションの詳細について述べてきました．この双方から眺めたコミュニケーションは，魅力的であり，IBM-PCの特色を一層伸展させるものにちがいありません．

第9章
入手方法・据え付け・保証とサービス

本書をここまで読んでくると，IBM-PC を使ってみたいと思うようになった方もいるでしょう．そこで本章では入手方法やアフターケアが気になる人のために，IBM の販売経路，IBM-PC の据え付け，保証サービスの内容を紹介します．

9―1　入手方法

次の項にあげる都市に住む人にとっては，IBM-PC の入手はさほど難しいことではありませんが，それ以外の地域に住む人にとっては，1982年中は若干の不便があるものと思われます．IBM-PC は製品の発表時以来，4つのセールス・チャネルを通じて合衆国とカナダで販売されるようになっています．またセールス・ルートを通じて入手できるのは，現時点では合衆国とカナダに限定されています．この4つの販売チャネルとは，IBM Product Center（プロダクト・センター），National Accounts Division（ナショナル・アカウンツ・ディヴィジョン）（IBM），ComputerLand（コンピュータランド），Sears Business Systems Centers（シアーズ・ビジネス・システムズ・センターズ）のことです．

9―1―1　IBMのセールス・チャネル

IBM の Product Center（プロダクト センター）とは，小型コンピュータからコピー・マシンにわたる IBM の事務機器を扱う小売店です．1982年当初の時点で，IBM は合衆国内とカナダに14のプロダクト・センターを構えています．以下にその都市を示すと；

Beverly Hills（ビヴァリー・ヒルズ），CA（カリフォルニア）
LosAngels（ロサンジエルス），CA
Sunnyvale（サニーヴェイル），CA
SanFrancisco（サンフランシスコ），CA
Chicago（シカゴ），IL（イリノイ）
Seattle（シアトル），WA（ワシントン）
Orlando（オーランド），FL（フロリダ）
Philadelphia（フイラデルフイア），PA（ペンシルヴェニア）
Baltimore（ボルテイモア），MD（メリーランド）
Columbus（コロンバス），OH（オハイオ）

Boston, MA(マサチューセッツ)　　New York City, NY
Washington, D.C.　　Dallas, TX(テキサス)

IBMのNational Accounts Divisionは，近年の組織再編成の際にData Processing Divisionに取って代わった部門ですが，PC販売の第2のルートとなっています．このルートは主に従来からの顧客で，まとまった数量をオーダーできる人を対象としたものです．次に1981年8月12日に製品発表時に出されたNational Account Divisionの契約条項の概要を掲げておきます．（提供IBM）

契約条項：IBMの購入契約の補促規定によれば，顧客は試験用として一度に最大5台のシステムを発注できることになっています．また購入契約の購入台数変更条項ではそれ以上となっています．パイロット(試用)・システムは全て同時に発送され，それと引き換えに保証金が求められます．パイロット・システムの発送から4ヶ月以内に，追加注文のための購入変更条項に調印することができます．顧客が追加を望む場合には，パイロット・システムの台数は，(追加分に適用される)購入価格の割引率を決定するために，追加注文台数に算入されますが，しかしパイロット・システムの台数分に関しては割引は適用されません．

購入台数変更要項(The Volume Purchase Amendment Exibit；IBM Personal Computer -No. 3222-0)は，IBM National DivisionのNational Marketing Centerから入手することができるでしょう．以下にその規定の大要を示します．

- 契約期間：契約開始日から12ヶ月間
- 価格保護の上限率：0％
- 注文変更——最低予告期間：2ヶ月
- 決済：カテゴリーに応じて$10～$50

〈購入台数価格の割引表〉

適用台数	割引率
1～19	0％
20～49	5％
50～149	10％
150以上	15％

IBM National Accounts Divisionではプログラムについても，同様の購入数量に関する契約規定をもうけています．以下その契約条項の概略です．

IBM PC Licensed Program Volume Licensing Agreement

この新しい契約書は，プログラムの量数ライセンスに関する契約条項を規定するものです．IBM PC のライセンス・プログラムに添えられている IBM Program Licence Agreement の契約条項は，Volume Licencing Agreement のもとに供給されるプログラムにも適用されます．契約期間中に個々のプログラムの発注数を明らかにしている顧客は，適用される数量の割引額を引いた価格でプログラムを手に入れることができるでしょう．

以下にあるのは Volume Licensing Agreement の要約です．

契約期間：本契約が IBM によって受諾された時点から12ヶ月間．

引き渡し予定：IBM と顧客の同意によって決定．

決済：発注されたライセンス・プログラムの各コピーに適用．ただし，契約期間中に顧客によって該当プログラムの引き渡しが拒否された場合を除く．

注文変更：約束された引き渡し予定日が契約期間内にある場合にのみ，通知してある2ヶ月内に，変更した Planned Shipment Schedule を要求しうる．

数量追加のための補促規定：Volume Licensing Agreement にあげられているプログラムの数量追加を命ずるのに用いられる．此の期間内に発送が可能であれば，ここでいう数量追加は適用される数量価格割引額の資格を有する．しかしながら，支出即費用と，このような数量追加に関する契約条項は，IBM によってこの補促規定が有効となった時に IBM の適用要件の契約条項となるものである．

契約期間内に同じライセンス・プログラムの引き渡しを求められた場合において，前出の数量追加条項の成果として高率価格割引きが実施される場合，この価格割引きは，IBM が補促規定を受諾した後に発送されるライセンス・プログラムに適用される．

価格保護：12ヶ月の契約期間内は，IBM は契約書に掲げられているこれらのプログラムの価格を上げることはできない．

支払い調整：顧客が予定されている期間内に契約数量の引き渡しを拒否する場合には，すでに通告されているプログラムの価格は，必要があれば支出即費用に見合うように調整されうる．

ライセンス・プログラムに関して割引を許す数量の細目は以下の通り．

数量	割引率
1～19	0％
20～49	5％
50～149	10％
150以上	15％

9―1―2 IBM系列外のセールス･チャネル

IBM系列外の販売ルートの1つは，世界で最も大きなコンピュータ・チェーン，Computer Land です．同チェーンは1982年当初には，カナダと合衆国国内に約200の小売店を持っており，全ての販売店は一括販売権を与えられて，実質的に独立経営の状態にあります．しかし，ダイレクトメール販売を含めた，仕入れ，商品管理，経営に関しては，ComputerLand Central が集中して行っています．IBM が同チェーンをセールス・チャネルに組み込んだ理由には，その規模，顧客へのサービス精神，そしてIBM が購買者に対して行うようなサービスを供給できると見込んだからです．つまり IBM-PC を扱っている全ての ComputerLand の販売店では，PC のために専門要員をIBM のトレーニング･スクールに送り込んでいます．トレーニングのもう一つの側面には，マーケティングの指導があったはずです．おそらくはマシンの特徴とIBM のあるべき姿を，たっぷりと教え込まれたことでしょう．

IBM系列外のもう一つのセールス・チャネルは，Sears Business Systems Centers です．これは Sears, Roebuck, Co. がこの市場に参入するかどうかを決めるテスト･ケースとして，1981年遅くにシカゴ，ボストン，ダラスに設立されたものです．この3都市の5つの販売店のすべり出しは順調で，Sears では1982年から1983年にかけて販売店の数を数百の規模にまで拡張しようと計画しています．

これらの販売店はIBM-PC を，たぶんどんな所在地にでも送り届けてくれるでしょう．(もちろん購買者の負担で）ちなみに QUE 出版の使用した PC は，シカゴ郊外の Illinois 州 Arlington Heights にある Sears Business Center から購入したものです．QUE の知る限りでは，少くともマシンの需要に対して引き渡しが遅れている間は，どこの販売店でも IBM の公示価格を守ることになるでしょう．IBM の公示価格のリストは次のページにあります．

9―2 据え付け

IBM では PC を Costemer- Setup (CSU) Mashine，すなわち顧客自身が装置の取り付けを行うコンピュータとして扱っています．IBM の発表当時のコメントでは，据え付けは1日でできるようにしてあり，そのために個々のマシンに詳しい取り扱い説明書が添えられている，ということでした．実際にコンピュータや周辺装置の荷ほどきをはじめて，コードやケーブルを各々のコネクタに接続して据え付けが終わるまでに，1，2時間しかかかりませんでした．IBM はユーザーの立場に立って据え付けの手順を分析し，それを手際よくできるように工夫されています．マニュアルは年長の小学生にでもセットができるように，わかりやすく書いており，これもまたこの製品に好感を抱く理由の一つでしょう．

後のページには，“Guide to Operation” のセットアップの項の抜粋の一部をあげてあります．

価　格

システム ユニット＋キーボード＋D/Pアダプタ………$1,565

		定期点検料金	
		保証期間中	保証期間外
〈オプション〉			
IBM モノクローム ディスプレイ	345	52.20	66.50
IBM 80CPS マトリックス プリンタ	755	141.00	179.00
キーボード	270	*	*
D/P アダプタ	335	15.50	20.00
C/G モニタ アダプタ	300	32.50	41.00
プリンタ アダプタ	150	1.50	2.00
16KB 拡張メモリ キット	90	6.00	8.00
32KB 拡張メモリ	325	32.00	40.50
64KB 拡張メモリ	540	96.00	122.00
5¼インチ ディスク ドライブ アダプタ	220	5.00	6.00
5¼インチ 160KB ディスク ドライブ	570	49.00	62.00
非同期通信 アダプタ	150	6.50	8.00
ゲーム コントロール アダプタ	50	1.00	1.50
プリンタ アダプタ	50	**	**
〈アクセサリー〉			
プリンタ スタンド	55	N/A	N/A

* システム ユニットに含まれる.
**プリンタに含まれる.

ソフトウェア

〈システム ソフトウェア〉	
IBM PC DOS	40
IBM PC PASCAL Compiler	300
UCSD p-System(PASCAL付)	625
UCSD p-System(FORTAAN-77)	625
〈アプリケーション ソフト〉	
非同期通信 サポート	40
VisiCalc	200
EasyWriter	175
Peachtree(General Ledger)	595
Peachtree(Accounts Recivable)	595
Peachtree(Accounts Payable)	595
Microsoft Adventure	30
Advanced Diagnostics Package	155
IBM General Accounting	425

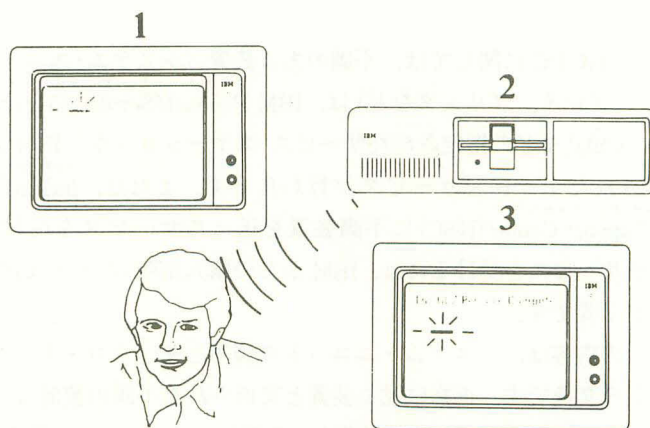
(IBM Product Center 価格)

〈教育用ソフトウェア〉	
Fact Track	90
算術ゲーム Set 1	60
算術ゲーム Set 2	60
Typing Tutor	25
〈言語 ソフトウェア〉	
IBM Macro Assembler	100
IBM FORTRAN Compiler	350
UCSD FORTRAN Cmopiler	175
UCSD PASCAL Compiler	175

Power-on Self-test

11. When you first position System Unit switch to on, it performs a Power-on Self-test. The time the Self-test takes is determined by the amount of memory your system has (3 to 45 seconds).

Position the System Unit switch to ON. There will normally be three responses:

1. Cursor will appear on screen in approximately 4 seconds.
2. One short beep will be heard after memory is tested.
3. "IBM Personal Computer" will appear on screen.

Note: These three responses tell you that your Self-test has completed successfully. Other information will appear on screen and is not important at this time.

If responses were incorrect, go to Section 4, "Problem Determination Procedures" (PDPs).

If responses were correct, go to Step 12.

"Guide to Operation"マニュアルのセットアップの項．IBM-PC用の全マニュアルには，読みやすさを重視したIBMの新姿勢が示されています．(複製許可：IBM)

9—3　保証とサービス

IBMが顧客との関係で採用しているガイドラインは，業務上IBMと関かわっている会社にとっては特別な意味があるものです．明確な取引関係に感謝し，契約書によく目を通しているユーザーは，このやり方に満足しているでしょうが，いつでも何かもの足りないという不満を持っている人もいるでしょう．しかし，あらゆる可能性を考えてみても，ユーザーがこのやり方を変えさせることはできないでしょう．何故なら，数十年来の顧客との関係の結果として，そして米国第8位の企業という存在から生じた法的な制約の結果として，現在の彼等の方針があるのですから．

1981年8月12日の製品発表時に出された保証とサービスに関する声明内容は以下の通りです；（提供IBM）

保証期間：3ヶ月

保証サービス：IBM-PCに関しては，不調のある装置（システム・ユニット，キーボード，モノクロ・ディスプレイ，プリンタなど）は，IBM Product/Service Center，IBM Customer Servis Division（CSD）などの指定されたサービス・ステーションか，IBM公認のPCディーラーに引き渡された上で保証サービスが行われます．または，Indiana州Greencastleの IBM National Support Center（NSC）に不調装置を送ってサービスを受けることもできます．ただし保証サービスを受けるには，IBMからの購入証明（たとえば送り状）か公認ディーラーの仲介が必要です．

保証サービスの内容は，システム・ユニットの修理とモノクロ・ディスプレイ，プリンタ，キーボードの交換です．正常に働く装置と交換された不調の装置は，IBMの所有物となります．ユーザーが保証サービスを必要とする時にはまずNSCを電話で呼び出し，診断補助プログラムの結果を含む情報を伝えなければなりません．所在地，マシンの製造番号，故障した装置をサービス・ステーションへ持ち込むかそれともNSCへ送るかといった情報です．サービス・ステーションへ送った装置は，顧客が引き取りに行くことになります．装置をNSCに送った場合には，ユーザーはNSCに送料を支払い，輸送中に起こるかもしれない事故に対して保険をかける必要があります．システム・ユニットの修理期間については，IBMでは1日か2日を目標としています．ただしNSCで修理が行われる場合には，輸送期間も修理期間に算入されます．モノクロ・ディスプレイ，プリンタ，キーボードの故障の場合には，サービス・ステーションでは24時間以内の交換を目標にしています．NSCへ転送した場合にも，受け取った時点から24時間以内に交換装置を送り返すことを目標としています．

もしユーザーが通常の修理サービスの代わりにユニットの交換を求める場合には，追加料金を払って交換される代わりにNSCで修理されたユニットを受けることもできます．故障ユニットの修理期間は1日から2日をめどにしています．

メインテナンス・サービス：IBM が提供するメインテナンス・サービスは，IBM-PC Service Agreement，Warranty Extension Option，Annual Option の契約条項の範囲内で有効です．Warranty Extension Option（保証延長選択）は保証期間中かそれに先立って選択されている場合に限り有効です．契約発効日は保証の開始に一致し12ヶ月間継続します．そして12ヶ月の終わりに，Annual Option のもとで自動的にサービス契約が更新されます．適用料金の通知書は，更新に先立って与えられることになるでしょう．更新を希望しないユーザーは，契約からその装置を取り下げなければなりません．保証延長選択の条項は，顧客が指定した場所で IBM が不調装置の交換をすることを規定しています．指定されたサービス・エリア（通常はサービス・ステーションの半径30マイル内）に装置がある場合には，IBM マンの引き取りと引き渡しが可能です．またサービス・ステーションへの持ち込みや NSC への搬送も自由です．装置がサービス・エリア内にある場合は24時間内の交換を目標としています．また NSC へ搬送の場合にも24時間内の返送を目標としています．

Annual Option（年一回選択）の取り決めは保証期間中に行なわれ，IBM がそれを受諾すると保証期間終了の翌日から契約が発効します．この契約が保証期間切れ後に行われた場合には，マシンは NSC で有料の検査を受けなければなりません．この契約を満たすために修理の必要がある場合には，IBM では見積りを出して顧客の承認の上でそれがなされます．その時顧客には請求書が渡され，その時の料金が適用されます．Annual Option のサービスの内容は Warranty Extension Option と同じものですが，サービス期間は毎年自動的に更新されます．料金に変更がある場合には，毎年の契約更新前に通知されます．

以前の２つの Option のもとで，ユニットの交換よりも修理を希望する場合もあるかもしれません．この場合には NSC において１日，２日をめどに修理に務めるようにしています．

以下は Service Agreement とユーザーへの注意事項の要約です．

- 診断プログラムを使用して不調の原因を確認する．
- NSC の受信人払いの電話番号を通して，診断プログラムの結果と合わせて不調装置，製造番号，所在地などを通知する．
- 専用あるいは同様の容器で梱包する．なお搬送容器は IBM で販売している．
- 引き渡し前には IBM 製以外のデバイスは全て取り除く．
- 交換（あるいは修理済のみ）の装置を受け取った後チェックする．

National Support Center（NSC）では，電話サービスを通して不調装置の相談に応じたり，問題の装置の取りはずしに関する助言をしています．契約書はユニットを損失したり売却した場合でも譲渡できません．契約書は普通年１回の一時支払い時に顧客の手に渡ります．この料金の払い戻しはありません．

以下は，1981年中に予定されている IBM のサービス・ステーションです．

- Product/Service Centers

Baltimore, MD	Houston, TX（サービスのみ）
San Francisco, CA	Dallas, TX
Philadelphia, PA	New York, NY
Los Angels, CA	Chicago, IL
Seatle, WA	Detroit, MI（サービスのみ）
Boston, MA	Washington, D.C.

- National Support Center

  Greencastle, IN

セルフ・サービス：CSDの提供するサービスに加えて，診断プログラム・パッケージを購入すれば，ユーザーがケースの下にある交換可能なユニットの問題を自分自身で処理できるかもしれません．このプログラムによって，IBM-PCに関する必要とされるサービス・トレーニングは完全なものになるに違いないでしょう．ユーザーが，書かれてあるサービス手順に追従するくだけの技術能力があれば，必要とされる修理の多くを自分自身で行えるでしょう．

9—4　最後に

さて，ここ数年来重立ったマイクロ・コンピュータが詳細に紹介されて来ましたが，それらと比較して今回のIBM-PCの紹介から，幾つかの本質的なアスペクトを抜き出してみましょう．

- 製品紹介の時点で，IBM-PCはこの市場で抜きつ抜かれつの状態でした．この製品の存在が，発表の1年半前から実質的に知られていたことからして，正確な市場予想がきわめて重要でした．
- 発表の時点で他のマイクロ・コンピュータと比較した場合，IBM-PCは全く完璧なものでした．新しく発表されたコンピュータのためにアプリケーション・ソフトを用意したり，オペレーティング・システムを変更するのには，通常1年を要するのがこの業界の常識です．その点でIBM-PCがハード面でもソフト面でも完璧さを誇るのは，IBMの恵まれた条件があったからです．
- Third-Partyのソフトウェアの設計開発社と周辺機器メーカは，IBM-PCにかつてないほど深い関心を寄せています．この深い関心の結果は，他の新製品よりも数の多いソフトウェアと拡張装置として現われています．

それではこの業界の将来はどうでしょう．動的なマイクロ・コンピュータ業界の未来を完全に言い当てることは，誰にもできないことですが，しかし，次に述べることは幾分か信憑（ぴょう）性があ

るでしょう.

1. IBMモドキの出現がほぼ確実です. 現に本書の執筆時点においてです. IBMが関与している大型システム市場では, IBMコンパチブル・マシンというのは, 長いこと非常に意味深い製品になっています. そのIBMモドキがどこまでコンパチブルなのかは, まだはっきりしませんが, 完全なコンパチビリティーが賢明な競争相手の目標でしょう.
2. マイクロ・コンピュータ業界においてIBMをリードしていたメーカーが, 今やその最高の技術を示すようにと挑戦を受けているわけですが, IBM-PCに身を危くされかけている以上は, 新製品発表のテンポは早くなるでしょう.
3. 日本株式会社は, 市場を盗むことによって, 製品を考案し開発することにどういうメリットがあるか, ということを多くの合衆国企業に教えてくれましたが, 今や最も重要なターゲットを得たわけです. 半導体技術は日本が進歩している故に, アメリカの業界は覚悟を迫られています. メモリー・チップの技術・品質管理の技術水準は, 今や日本が第一位です. プロセッシング・チップやシステム関発の部門も, はるか後方を追随しているとは言い切れなくなっています. もちろん16ビット・プロセッシング・チップの設計は, 現在の日本の焦点です.
4. 広く普及しているコンピュータ(IBM, APPLE, TANDYなど)のように能力のあるライバルの存在が, 最近のこの世界の関心事です. このようなメジャーを追いかける製品はまだ市場には現われていませんが, もしそれが期待にかなうものならば, 興奮を巻き起こすでしょう. 多くのコンピュータのコマンドや方言を, オペレータが理解できるという点に関しては, ソフトウェア・コンパチブルの問題に良策が現われるでしょう.

これで推測は終わりですが, テクノロジーが多くの問題を改善し続けているが故に, この世界は刺激的です. この業界のテクノロジーは, プラグマティックな冒険心に導びかれた, 人間の精神が生んだ創造性と才智を証明するものです.

APPENDIX A
リソースリスト

HARDWARE

CLOCK/CALENDAR BOARDS

APPARAT, INC.
4401 So. Tamarac Parkway
Denver, CO 80237
303/741-1778

Clock Calander - time of day clock/calendar with battery back-up.

TECMAR INC.
23600 Mercantile Rd.
Cleveland, OH 44122
216/464-7410

Time Master™ - time of day clock/calendar with battery back-up.

EXPANSION CHASSIS

TECMAR INC.
23600 Mercantile Rd.
Cleveland, OH 44122
216/464-7410

7 slot Expansion Chassis, adapter card and cable, and power supply with provision for 5 1/4-inch Winchester hard disk.

INTERFACE CARDS

APPARAT, INC.
4401 So. Tamarac Parkway
Denver, CO 80237
303/741-1778

Prom Blaster - EPROM programmer and reader board.

AST RESEARCH INC.
17925 Sky Park Circle, Suite B
Irvine, CA 92714
714/540-1333

CC-032 - upgradable single port RS-232 serial card.
CC-132 - dual port RS-232 serial card.
CC-232 - dual port RS-232 serial card capable of ASYNC, BISYNC, SDLC, and HDLC communications protocols (software support for these features currently not available.)

TECMAR INC.
23600 Mercantile Rd.
Cleveland, OH 44122
216/464-7410

D/A - 12 bit Digital to Analog converter.
Device Master™ - combination Device Tender and Time Master board.
Device Tender™ - BSR X10™ controller board.
E3PROM - EEPROM programmer.
Lab Master™ and *Lab Tender*™ - Digital to Analog and Analog to Digital conversion boards featuring 12-bit and 8-bit resolution with varying number of parallel ports and timers on-board.
Multi-System Printer Sharing Facility - allows 4 Personal Computers to share one parallel printer.

Scribe Master™ - general purpose 3 high-speed serial ports, three parallel ports, and time of day clock.
Scribe Tender™ - general purpose 2 serial ports, one parallel port interface board.
Speech Master™ - speech output synthesizer.
Stepper Motor Controller - two axis stepper motor controller with two parrallel ports.
Video Digitizer - digitizes standard video camero output (software support currently not provided.)
TecMate™ *488* - IEEE-488 instrument bus interface.

MASS STORAGE

APPLIED MICRO TECHNOLOGIES, INC.
Route 30 West, Greengate Professional Bldg.
Greensburg, PA 15601
412/837-7255

5, 10, 15, and 20 megabyte Winchester hard disk system.

CORVUS SYSTEMS, INC
2029 O'Toole Avenue
San Jose, CA 95131
408/946-7700

5, 10, and 20 megabyte Winchester hard disk systems, *Mirror* video tape back-up, and *Constellation* disk sharing device.

INSTOR COPRORATION
175 Jefferson Drive
Menlo Park, CA 94052
415/326-9830
INSTOR/801 - 8-inch IBM 3741 floppy disk convertor using an RS-232C serial communications port.

SANTA CLARA SYSTEMS, INC.
560 Division Street
Campbell, CA. 95008

SCS-10 - 10 megabyte Winchester hard disk system and
SCS-10/F - 10 megabyte Winchester hard disk plus 8-inch 1.2 megabyte capacity floppy disk.

TALLGRASS TECHNOLOGIES CORP.
909 W. 95th Street
P.O. Box 12047
Overland Park, KS 66212
913/381-5588

TG-1000 - 6 megabyte Winchester hard disk systems.

TG-1200 - 12 megabyte Winchester hard disk system.

TG-2000 - 6 megabyte Winchester with cartridge tape back-up.

TG-2200 - 12 megabyte Winchester with cartridge tape back-up.

TECMAR INC.
23600 Mercantile Rd.
Cleveland, OH 44122
216/464-7410

5 megabyte Winchester hard disk system.

VR DATA CORP.
777 Henderson Blvd.
Folcroft, PA 19032
800/345-8102

HD III - 6.3 or 9.5 megabyte Winchester hard disk systems. Also mini-floppy disk drives.

MEMORY BOARDS

AST RESEARCH INC.
17925 Sky Park Circle, Suite B
Irvine, CA 92714
714/540-1333

MP-064 (64K), *MP-128* (128K), *MP-192* (192K), and *MP-256* (256K) RAM memory boards with parity checking.

CHRISLIN INDUSTRIES, INC.
31352 Via Collins
Westlake Village, CA 91362
213/991-2254

CI-PCM - 256K RAM memory board with parity checking

CTI
965 W. Maude Avenue
Sunnyvale, CA 94086
408/245-4256

64K - 512K RAM expansion memory boards.

DATAMAC
Personal Products Division
680 Almanor Avenue
Sunnyvale, CA 94086
408/735-0323

64K, 128K, 192K, and 256K RAM Memory Expansion Boards.

INTERMEDIA SYSTEMS
10601 S. Saratoga-Sunnyvale Rd.
Cupertino, CA 95014
408/996-0900

4194 Memory Expansion Module - 192K RAM expansion board.

TECMAR INC.
23600 Mercantile Rd.
Cleveland, OH 44122
216/464-7410

TecMate™ 192K and 256K RAM memory boards.

PROTOTYPING BOARDS

APPARAT, INC.
4401 So. Tamarac Parkway
Denver, CO 80237
303/741-1778

Protype Card - wire-wrapped prototype board.

AST RESEARCH INC.
17925 Sky Park Circle, Suite B
Irvine, CA 92714
714/540-1333

WW-070 - wire-wrap Development Kit (board and extender board).

TECMAR INC.
23600 Mercantile Rd.
Cleveland, OH 44122
216/464-7410

TecMate™ *Protozaro* (wire-wrap prototyping board) and *Extender Board*.

VIDEO DISPLAY

AMDEK CORP.
2420 E. Oakton Street, Suite E
Arlington Heights, IL 60005
312/364-1180

Color-II high-resolution RGB color video monitor with IBM Personal Computer compatible cable.

ELECTROHOME LIMITED
809 Wellington Street North
Kitchener, Ontario N2G 4J6

13-inch RBG color video monitor.

M & R ENTERPRISES, INC
P.O. Box 61011
Sunnyvale, CA 94088
408/738-3771

Sup'-R'-Mod V - RF modulator for the Color/Graphics Adapter.

NEC HOME ELECTRONICS USA
Personal Computer Division
1401 Estes Avenue
Elk Grove Village, IL 60007

JC1201 high-resolution RGB color video monitor (requires modification to monitor).

PUBLICATIONS

PERSONAL COMPUTER AGE
10057 Commerce Avenue
Tujunga, CA 91042

Monthly magazine on the Personal Computer

PC
1239 21st Street
San Francisco, CA 94122

Bi-monthly magazine on the Personal Computer.

SOFTWARE

APPLICATIONS GENERATORS

ADVANCED OPERATING SYSTEMS
450 St. John Road
Michigan City, IN 46360
800/348-8558
219/879-4693 (Indiana residents)

The Programmer - a BASIC-language program generator under PC DOS and CP/M-86.

DYNAMIC MICROPROCESSOR ASSOCIATES, INC.
Suite 1400, 545 Fifth Avenue
New York, NY 10017
212/687-7115

The Formula™ - a "system language" for developing applications in PC DOS or CP/M-86 incorporating data management, word processing and includes G/L, A/R, and A/P.

BUSINESS SYSTEMS

STRUCTURED SYSTEM GROUP INC.
5204 Claremont Avenue
Oakland, CA 94818
415/547-1567

Accounting software for CP/M-86 including G/L, A/R, A/P, Inventory, Order Entry, and Payroll.

COMMUNICATIONS

DYNAMIC MICROPROCESSOR ASSOCIATES, INC.
Suite 1400, 545 Fifth Avenue
New York, NY 10017
212/687-7115

ASCOM - Asynchronous communications package including transferring of all types of files (program and text) under PC DOS.

see also CONTEXT MANAGEMENT under Decision Support

DATA MANAGEMENT SYSTEMS

CONDOR COMPUTER CORPORATION
2051 South State Street
Ann Arbor, MI 48104
313/769-3988

Condor Series/20-1,-2,-3 - data base management system(s) for PC DOS and CP/M-86.

INNOVATIVE SOFTWARE, Inc.
9300 West 110th Street, Suite 380
Overland Park, KS 66210
913/383-1089

TIMS-3 - data management system for PC DOS.

910 Sully
Laramie, WY 82070
307/721-5818

PDBASE™ - relational data base management system for UCSD PASCAL.

MICRO DATA BASE SYSTEMS, INC.
P.O. Box 248
Lafayette, IN 47902
317/448-1616

MDBS Level III - Codasyl data base management system with enhancements for OEMs running under CP/M-86 and PC DOS.

DECISION SUPPORT and PLANNING TOOLS

BUSINESS AND PROFESSIONAL SOFTWARE, INC.
143 Binney Street
Cambridge, MA 02142
617/491-3377

Business Graphics Package for PC DOS and CP/M-86.

CONTEXT MANAGEMENT SYSTEMS, INC.
23864 Hawthrone Blvd., Suite 101
Torrance, CA 90505
213/378-8277.

MBA - A five modula executive decision support system for PC DOS combining visible modeling, business graphics, a relational data base, word processing, computer-to-computer communications.

INTERNATIONAL SOFTWARE MARKETING
Suite 421, University Bldg.
120 E. Washington Street
Syracuse, NY 13202
315/474-3400

MatheMagic™ - numeric processing program.

SOFTWARE DIGITAL MARKETING
2670 Cherry Lane
Walnut Creek, CA 94596
415/938-2880

Milestone™ - critical path planner for UCSD p-System and CP/M-86.

SORCIM CORPORATION
405 Aldo Avenue
Santa Clara, CA 95050
408/727-7634

SuperCalc™ - an electronic spread-sheet planner for PC DOS.

WESTICO
25 Van Zant Street
Norwalk, CN 06855
203/853-6880

Micro-Gantt - a critical path planner for MS DOS.

ENTERTAINMENT

SOFTWARE DIGITAL MARKETING
2670 Cherry Lane
Walnut Creek, CA 94596
415/938-2880

Astrododge - an Asteroids™-like game for PC DOS.

MISCELLANEOUS

TCI SOFTWARE
6107 West Mill Road
Flourtown, PA 19031
215-836-1406

Agenda™ - personal calendar program for PC DOS.

SYSTEM SOFTWARE

DYNAMIC MICROPROCESSOR ASSOCIATES, INC.
Suite 1400, 545 Fifth Avenue
New York, NY 10017
212/687-7115

EM80/86™ - a CP/M/8080 emulator program for CP/M-86 or PC DOS.

IOTC, Inc.
910 Sully
Laramie, WY 82070
307/721-5818

INTELLECT-UL - an interactive LISP interpreter

for the UCSD p-System.

LABORATORY MICROSYSTEMS
4147 Beethoven Street
Los Angles, CA 90066
213/390-9292

FORTH language under PC DOS and CP/M-86.

LIFEBOAT ASSOCIATES
1651 Third Avenue
New York, NY 10028
212/860-0300

CP/EMULATOR™ - a full CP/M-86 emulator for PC DOS/MS DOS/SB-86 and includes a file transfer utility from CP/M-86 to DOS.

QUANTUM SOFTWARE SYSTEMS, INC.
7219 Shea Court
San Jose, CA 95139

QUNIX™ - a Unix-like operating system with C compiler, assembler, and utilities.

RYAN-McFARLAND CORPORATION
Software Products Group
3233 Valencia Avenue
Aptos, CA 95003
408/662-2522

Ryan-McFarland Cobol (ANSI-77) compiler for CP/M-86 and PC DOS.

SORCIM CORPORATION
405 Aldo Avenue
Santa Clara, CA 95050
408/727-7634

PASCAL-M™ compiler for PC DOS.

TEXT EDITORS

COMPUVIEW PRODUCTS, INC.
1955 Pauline Blvd, Suite 200
Ann Arbor, MI 48103
313/996-1299

VEDIT - a full-screen text editor for PC DOS or CP/M-86.

LIFEBOAT ASSOCIATES
1651 Third Avenue
New York, NY 10028
212/860-0300

PMATE-86™ - a full-screen text editor for PC DOS and CP/M-86.

MICROPRO INTERNATIONAL, INC.
1299 Fourth Street
San Rafael, CA 94901
415/457-8990

Word Master™ - a full-screen text editor for PC DOS or CP/M-86.

WORD PROCESSING and TOOLS

IOTC INC.
910 Sully
Laramie, WY 82070
307/721-5818

DISPELL - interactive speller checker for UCSD p-System.

MICROPRO INTERNATIONAL, INC.
1299 Fourth Street
San Rafael, CA 94901
415/457-8990

WordStar™ - a word processing system for CP/M-86 and PC DOS.

MailMerge™ - a merge/print option for WordStar.

TCI SOFTWARE
6107 West Mill Road
Flourtown, PA 19031
215-836-1406

Mailtrak™ - mail list maintenance program for PC DOS.

GENERAL

LIFEBOAT ASSOCIATES
1651 Third Avenue
New York, NY 10028
212/860-0300

Most items in Lifeboat's Catalog 22 with the exception of software written specifically for the Z80 microproccessor.

IBM USER GROUPS

NATIONAL

AUTUMN REVOLUTION
10981 E. 23rd St.
Tulsa, OK 74129

LOCAL

INDIANAPOLIS IBM USER'S GROUP
Contact: Dave Reed
Indianapolis
(317) 259-7892

Other user groups are invited to submit names, addresses, telephone numbers and a brief description of activities to be included in future printings of this book to QUE, P.O. Box 50507, Indianapolis, IN 46250.

APPENDIX B
BASIC
コマンド/ステートメント一覧

下記のリストはMicrosoft Basicのコマンド/ステートメント一覧です．[ ]内はBasicのレベルを意味しています．(C＝カセット，D＝Disk，A＝拡張，All＝全て)

Commands

AUTO	[ALL]	LOAD	[ALL]
BLOAD	[ALL]	MERGE	[ALL]
BSAVE	[ALL]	NAME	[D,A]
CLEAR	[ALL]	NEW	[ALL]
CONT	[ALL]	RENUM	[ALL]
DELETE	[ALL]	RESET	[D,A]
EDIT	[ALL]	RUN	[ALL]
FILES	[D,A]	SAVE	[ALL]
KILL	[D,A]	SYSTEM	[D,A]
LIST	[ALL]	TRON	[ALL]
LLIST	[ALL]	TROFF	[ALL]

Non-Input/Output Statements

CALL	[ALL]	NEXT	[ALL]
CHAIN	[D,A]	ON COM GOSUB	[A]
COM ON/OFF/STOP	[A]	ON ERROR GOSUB	[ALL]
COMMON	[D,A]	ON x GOSUB	[ALL]
DATE	[D,A]	ON KEY (x) GOSUB	[A]
DEF FN	[ALL]	ON PEN GOSUB	[A]
DEF	[ALL]	ON STRIG (X) GOSUB	[A]
DEF SEG	[ALL]	OPTION BASE	[ALL]
DEF USR	[ALL]	PEN ON/OFF/STOP	[ALL]

Non-Input/Output Statements (cont.)

DIM	[ALL]	POKE	[ALL]
END	[ALL]	RANDOMIZE	[ALL]
ERASE	[ALL]	REM	[ALL]
ERROR	[ALL]	RESTORE	[ALL]
FOR.. TO.. STEP	[ALL]	RESUME	[ALL]
GOSUB	[ALL]	RETURN	[ALL]
GOTO	[ALL]	STOP	[ALL]
IF.. THEN.. ELSE	[ALL]	STRIG ON/OFF	[ALL]
KEY ON/OFF	[ALL]	STRIG (x) ON/OFF	[A]
KEY (define)	[ALL]	SWAP	[ALL]
KEY (x) ON/OFF/STOP	[A]	TIME$	[D,A]
LET	[ALL]	WAIT	[ALL]
MID$	[ALL]	WEND	[ALL]
MOTOR	[ALL]	WHILE	[ALL]

Input/Output Statements

BEEP	[ALL]	OPEN	[ALL]
CIRCLE	[A]	OPEN"COM"	[D,A]
CLOSE	[ALL]	OUT	[ALL]
CLR	[ALL]	PAINT	[A]
COLOR	[ALL]	PRINT	[ALL]
DATA	[ALL]	PRINT USING	[ALL]
DRAW	[A]	PRINT# USING	[ALL]
FIELD	[D,A]	PRESET	[ALL]
GET	[D,A]	PSET	[ALL]
INPUT	[ALL]	PUT f,	[D,A]
INPUT#	[ALL]	PUT (x,y)	[A]
LINE	[ALL]	READ	[ALL]
LINE INPUT	[ALL]	RSET	[D,A]
LINE INPUT#	[ALL]	SCREEN	[ALL]
LOCATE	[ALL]	SOUND	[ALL]
LPRINT	[ALL]	WRITE	[ALL]
LPRINT USING	[ALL]	WRITE#	[ALL]
LSET	[D,A]		

Numeric Statements or Functions

(These functions are available in all levels of BASIC)

ABS	[ALL]	INT	[ALL]
ATN	[ALL]	LOG	[ALL]
CDBL	[ALL]	RND	[ALL]
CINT	[ALL]	SGN	[ALL]
COS	[ALL]	SIN	[ALL]
CSNG	[ALL]	SQR	[ALL]
EXP	[ALL]	TAN	[ALL]
FIX	[ALL]		

String-Related Functions

(These functions are available in all levels of BASIC)

ASC	[ALL]	CVD	[ALL]
LEN	[ALL]	INSTR	[ALL]
CVI	[ALL]	VAL	[ALL]
CVS	[ALL]		

Input/Output and Miscellaneous

CSRLIN	[ALL]	PEN	[ALL]
EOF	[ALL]	POINT	[ALL]
ERL	[ALL]	POS	[ALL]
ERR	[ALL]	SCREEN	[ALL]
FRE	[ALL]	STICK	[ALL]
INP	[ALL]	STRIG	[ALL]
LOC	[D,A]	USR	[ALL]
LOF	[D,A]	VARPTR	[ALL]
LPOS	[ALL]	VARPTR#	[ALL]
PEEK	[ALL]		

String Functions

(These functions are available in all levels of BASIC)

CHR$	[ALL]	SPACE$	[ALL]
LEFT$	[ALL]	STRING$(n,x$)	[ALL]
MID$	[ALL]	STRING$(n,m)	[ALL]
RIGHT$	[ALL]		

String Input/Output and Miscellaneous

(These functions are available in all levels of BASIC)

HEX$	[ALL]	MKD$	[ALL]
INKEY$	[ALL]	OCT$	[ALL]
INPUT$	[ALL]	SPC	[ALL]
MKI$	[ALL]	STR$	[ALL]
MKS$	[ALL]	TAB	[ALL]

Listing of the Personal Computer's BASIC Statements in Alphabetical Order

ABS	[ALL]	CLEAR	[ALL]
ASC	[ALL]	CLOSE	[ALL]
ATN	[ALL]	CLR	[ALL]
AUTO	[ALL]	COLOR	[ALL]
BEEP	[ALL]	COM ON/OFF/STOP	[A]
BLOAD	[ALL]	COMMON	[D,A]
BSAVE	[ALL]	CONT	[ALL]
CALL	[ALL]	COS	[ALL]
CDBL	[ALL]	CSNG	[ALL]
CHAIN	[D,A]	CSRLIN	[ALL]
CHR$	[ALL]	CVD	[ALL]
CINT	[ALL]	CVI	[ALL]
CIRCLE	[A]	CVS	[ALL]

Computer BASIC Statements (cont.)

DATA	[ALL]	LOAD	[ALL]
DATE	[D,A]	LOC	[D,A]
DEF	[ALL]	LOCATE	[ALL]
DEF FN	[ALL]	LOF	[D,A]
DEF SEG	[ALL]	LOG	[ALL]
DEF USR	[ALL]	LPOS	[ALL]
DELETE	[ALL]	LPRINT	[ALL]
DIM	[ALL]	LPRINT USING	[ALL]
DRAW	[A]	LSET	[D,A]
EDIT	[ALL]	MERGE	[ALL]
END	[ALL]	MID$	[ALL]
EOF	[ALL]	MID$	[ALL]
ERASE	[ALL]	MKD$	[ALL]
ERL	[ALL]	MKI$	[ALL]
ERR	[ALL]	MKS$	[ALL]
ERROR	[ALL]	MOTOR	[ALL]
EXP	[ALL]	NAME	[D,A]
FIELD	[D,A]	NEW	[ALL]
FILES	[D,A]	NEXT	[ALL]
FIX	[ALL]	OCT$	[ALL]
FOR. . TO. . STEP	[ALL]	ON COM GOSUB	[A]
FRE	[ALL]	ON ERROR GOSUB	[ALL]
GET	[D,A]	ON KEY (x) GOSUB	[A]
GOSUB	[ALL]	ON PEN GOSUB	[A]
GOTO	[ALL]	ON STRIG (X) GOSUB	[A]
HEX$	[ALL]	ON x GOSUB	[ALL]
IF. . THEN. . ELSE	[ALL]	OPEN	[ALL]
INKEY$	[ALL]	OPEN"COM"	[D,A]
INP	[ALL]	OPTION BASE	[ALL]
INPUT	[ALL]	OUT	[ALL]
INPUT#	[ALL]	PAINT	[A]
INPUT$	[ALL]	PEEK	[ALL]
INSTR	[ALL]	PEN	[ALL]
INT	[ALL]	PEN ON/OFF/STOP	[ALL]
KEY (define)	[ALL]	POINT	[ALL]
KEY (x) ON/OFF/STOP	[A]	POKE	[ALL]
KEY ON/OFF	[ALL]	POS	[ALL]
KILL	[D,A]	PRESET	[ALL]
LEFT$	[ALL]	PRINT	[ALL]
LEN	[ALL]	PRINT USING	[ALL]
LET	[ALL]	PRINT# USING	[ALL]
LINE	[ALL]	PSET	[ALL]
LINE INPUT	[ALL]	PUT (x,y)	[A]
LINE INPUT#	[ALL]	PUT f,	[D,A]
LIST	[ALL]	RANDOMIZE	[ALL]
LLIST	[ALL]	READ	[ALL]

Computer BASIC Statements (cont.)

REM	[ALL]	STRIG	[ALL]
RENUM	[ALL]	STRIG ON/OFF	[ALL]
RESET	[D,A]	STRIG (x) ON/OFF	[A]
RESTORE	[ALL]	STRING$(n,x$)	[ALL]
RESUME	[ALL]	STRING$(n,m)	[ALL]
RETURN	[ALL]	SWAP	[ALL]
RIGHT$	[ALL]	SYSTEM	[D,A]
RND	[ALL]	TAB	[ALL]
RSET	[D,A]	TAN	[ALL]
RUN	[ALL]	TIME$	[D,A]
SAVE	[ALL]	TROFF	[ALL]
SCREEN	[ALL]	TRON	[ALL]
SCREEN	[ALL]	USR	[ALL]
SGN	[ALL]	VAL	[ALL]
SIN	[ALL]	VARPTR	[ALL]
SOUND	[ALL]	VARPTR#	[ALL]
SPACE$	[ALL]	WAIT	[ALL]
SPC	[ALL]	WEND	[ALL]
SQR	[ALL]	WHILE	[ALL]
STICK	[ALL]	WRITE	[ALL]
STOP	[ALL]	WRITE#	[ALL]
STR$	[ALL]		

APPENDIX C
PC DOSとCP/M-86のコマンドの相違
機能別コマンドの要約

機　能	PC-DOS	CP/M-86	コ　メ　ン　ト
RAMの大きさを調整	——	MOVCPM〔T〕	PC-DOSでは自動的に最大RAMを調整.
バッチ処理	(batch)〔R〕	SUBMIT〔T〕	PC-DOSでは拡張マーク.BATのついたファイルを全てバッチファイルとみなす.
プログラムの問題に解答	——	XSUB〔T〕	PC-DOSでは使用不可. SUBMITファイルによって呼び出される追加プログラム.
ディスケット交換	PAUSE〔R〕	——	CP/Mでは不可.
リマーク表示	REM〔R〕	——	CP/Mでは不可.
ファイルネーム変更	RENAME〔R〕	REN〔R〕	両者とも同じコマンド.
アセンブリ言語ファイルを中間言語ファイルに変換	——	ASM〔T〕	PC-DOSでは追加プログラムが必要.
中間言語ファイルを機械語プログラムに変換	——	LOAD〔T〕	PC-DOSでは追加プログラムが必要.
デバイスのデフォルト変更	——	RTAT〔T〕	PC-DOSでは必要なし.
ユーザーエリア変更	——	USER〔R〕	USERコマンドによってディスクを16のエリアに分割できる.
ファイル比較	COMP〔T〕	——	CP/Mでは不可.
ディスク比較	DISKCOMP〔T〕	(DUP)〔T〕	CP/MのDUPは別途供給.DUPはCP/MではCOPYとしても知られている. ベリファイを含む.
ファイルコピー	COPY〔R〕	PIP〔T〕	PIPはプリンタ等のデバイスへの出力に関するフォーマッティングコマンドを含む.

※〔R〕=レジデント(ビルトーイン)コマンド　〔T〕=トランジェット コマンド

PC-DOSとCP/M-86のコマンド対照表

PC-DOS	CP/M-86
(BATCH)	SUBMIT
CHKDSK	STAT
COMP	×
COPY	PIP
DATE	×
DIR	DIR
DISKCOMP	(DUP)
DISKCOPY	(DUP)
ERASE	ERA
FORMAT	(FORMAT)&SYSGEN
MODE	×
PAUSE	×
REM	×
RENAME	REN
SYS	SYSGEN
TIME	×
TYPE	TYPE

コマンド

MP/M-86	PC DOS	MP/Mコマンドの説明
ABORT	×	コンソール(ターミナル)のプログラムを停止させる.(他のコンソールでもかまわない.)
ATTACH	×	現在走っているプログラムをそのプログラムから切り離された状態にあるコンソールと再接続する.
CONSOLE	×	ユーザーが使用中のコンソールの数を表示する.
DSKRESET	×	ディスケットの交換を許可する. 処理は全ての作動中のコンソールによって確認される.(それ故, ディスケットは保護される.)
ERAQ	使用不可	各々のファイル名を表示し確認した後でファイルを消去する.
GENHEX	×	コマンド・ファイル(.COM)からインテル・コードの16進ファイル(.HEX)を作成する.
GENMOD	LINK	インテル16進ファイル(.HEX)からリロケーティド・プログラム(.PRLまたはRSP)を作成する.
GENSYS	×	ディスク上でCP/MからMP/Mオペレーティング・システムを発生(作成)する.
MPMLDR	×	MP/Mオペレーティング・システムをスタートさせる.
MPMSTAT	×	MP/Mオペレーション上のいろいろなデータを表示する.(処理を待機しているタスクの数, メモリ・ロケーションなど)
PRLCOM	LINK	リロケータブル・プログラム・ファイル(.PRL)をプログラム・コマンド・ファイル(.COM)に変える.
SCHED	×	コンピュータにプログラムの実行開始時間を指定する.
SPOOL	×	プリンタが使用可能な場合ファイルを待機エリアに送る.
STOPSPLR	×	スプーリング操作(SPOOL)を停止させる.
TOD	DATE&TIME	日時をセットあるいは表示させる.

(×は該当なし)

機　能	PC-DOS	CP/M-86	コ メ ン ト
RAMの一部をディスクへコピー	——	SAVE〔R〕	PC DOSにはない．
プログラムのデバッグ	DEBUG〔T〕	DDT〔T〕	両者とも同じプログラム．
ディレクトリ	DIR〔R〕	DIR〔R〕	PC DOSではファイルの最終交換月日とファイルの大きさも示す．
画面にファイル表示	TYPE〔R〕	TYPE〔R〕	同一のコマンド．
ディスクのフリー空間表示	CHKDSK〔T〕	STAT〔T〕	CHKDSKはRAMのメモリサイズも表示する．
ディスクの使用区間を表示	DIR〔R〕	STAT〔S〕	DIRはファイルの正確な大きさを提示.STATなファイルの1または2K単位でファイルの大きさを提示．
ディスクのコピー	DISKCOPY〔T〕	(DUP)〔T〕	CP/MのDUPは別途供給.DUPは通常ベリファイオプションを含む．
ファイル消去	ERASE〔R〕	ERA〔T〕	同一のコマンド．
ディスクにフォーマット設定	FORMAT〔T〕	(FORMAT)〔T〕	PC DOSのFORMATは“/S”オプションを用いるとオペレーティングシステムのコピーも可．
アセンブリ言語プログラムの結合	LINK〔T〕	(PREL)〔T〕	PREL プログラムは別途供給．
オペレーティングシステムのコピー	SYS〔T〕& FORMAT〔T〕	SYSGEN〔T〕	SYSは“/S”オプションでフォーマッティングされたディスクだけで使用可．
ハード コピー	CTRL−PrtSc〔R〕	(TRL−P〔R〕	同一のコマンド．
データ セット	DATE〔T〕	——	CP/M用の同様のプログラムは別途供給あり．
タイム セット	TIME〔T〕	——	CP/M用の同様のプログラムは別途供給あり．

※〔R〕＝レジデント(ビルトーイン)コマンド　〔T〕＝トランジェットコマンド

APPENDIX D
登録商標

Apple II, Apple III, and Disk II are registered trademarks of Apple Computer Company.

Apple Listener, Apple Talker, Music Kaliedoscope, Softape, and Tic-Tac-Talker are registered trademarks of Artsci, Inc.

Asteroids and Atari are registered trademarks of Atari, Inc., a subsidiary of Warner Communications.

Centronics is a registered trademark of Centronics Data Computer, Corporation.

CBM, Commodore, and PET are registered trademarks of Commodore Business Machines, Inc.

CompuServe and Micronet are registered trademarks of CompuServe Information Services, Inc.

ComputerLand is a registered trademark of ComputerLand Corporation.

VEDIT is a registered trademark of CompuView Products, Inc.

Constellation, Corvus, and Mirror are registered trademarks of Corvus Systems, Inc.

DEC, LSI-11, and PDP-11 are registered trademarks of Digital Equipment Corporation.

ASM-86, CB-86, CBASIC-86, CP/M, CP/M-80, CP/M-86, MP/M, MP/M-86, PASCAL-MT+, PL/1-86, and XLT-86 are registered trademarks of Digital Research, Inc.

Dow Jones News/Retreival Service and Wall Street Journal are registered trademarks of Dow Jones & Company, Inc.

The Formula and EM80/86 are registered trademarks of Dynamic Microprocessor Associates, Inc.

Microstat is a registered trademark of Ecosoft, Inc.

Epson and MX-80 are registered trademarks of Epson America, Inc.

Intel and PL/M-86 are registered trademarks of Intel Corporation.

BRADS III, DataMaster, Displaywriter, IBM, IBM FORTRAN, IBM PASCAL, Selectric, System/23, System/34, and Textpack are registered trademarks of International Business Machines Corporation.

EasyWriter is a registered trademark of Information Unlimited Software.

MatheMagic is a registered trademark of International Software Marketing.

PDBASE is a registered trademark of IOTC, Inc.

Lanier is a registered trademark of Lanier Business Products, Inc.

CP/EMULATOR , PMATE-86, and SB-86 are registered trademarks of Lifeboat Associates, Inc.

DIALOGUE is a registered trademark of Lockheed Information Systems, Inc.

Sup'-R'-Mod IV is a registered trademark of M & R Enterprises.

LEXIS and NEXIS are registered trademarks of Meade Data Central, Inc.

MailMerge, WordMaster, and WordStar are registered trademarks of MicroPro International Inc.

Adventure, MS-80, MS-86, MS COBOL, MS DOS, MS FORTRAN, MS PASCAL, SOFTCARD, Typing Tutor, and Xenix are registered trademarks of Microsoft Inc.

Motorola is a registered trademark of Motorola Inc.

NEC is a registered trademark of Nippon Electronics Company, Inc.

North Star is a registered trademark of North Star Computer, Inc.

Milestone is a registered trademark of Organic Software.

QUNIX is a registered trademark of Quantum Software Systems, Inc.

Peachtree is a registered trademark of Peachtree Software, Inc.

VisiCalc and VisiTrend are registered trademarks of VisiCorp Inc.

p-System, UCSD FORTRAN, and UCSD PASCAL are registered trademarks of the Regents of the University of California.

Fact Track, and SRA are registered trademarks of Science Research Associates, Inc., a subsidiary of International Business Machines Corporation.

86-DOS is a registered trademark of Seattle Computer Products, Inc.

Softalk is a registered trademark of Softalk Communications Corporation.

SuperCalc and PASCAL/M are registered trademarks of Sorcim Corporation.

Source is a registered trademark of Source Telecomputing Corporation.

ORBIT is a registered trademark of System Data Corporation.

TRS-80, Radio Shack, and Tandy are registered trademarks of Tandy Corporation.

Device Master, Device Tender, Lab Master, Lab Tender, Scribe Master, Scribe Tender, Speech Master, Time Master, TecMate, and are registered trademarks of Tecmar Inc.

Agenda and Mailtrak are registered trademarks of TCI Software, Inc.

Wang is a registered trademark of Wang Laboratories, Inc.

Unix is a registered trademark of Western Electric Company, Inc.

Teletype is a registered trademark of The Teletype Corp.®

Xerox is a registered trademark of Xerox Corporation.

Zenith is a registered trademark of Zenith Data System, Inc.

コンピュータ用語集

A/D
Analog to Digital Conversion の略記

Access Time　アクセス タイム
記憶装置の上で要求されている瞬間的な情報の受け渡しが完了するのに要する時間．(Read Time リードタイムと同じ)

Acoustic Coupler　音響カプラ
電話回線による通信のために，コンピュータのバイナリー記号を可聴音に変換する装置．

Adapter　アダプタ
共通性のある2つの装置の間で，電気的連絡を転換する装置．一般にアダプタは，2つのデバイス間で，スイッチングとか2本以上の線をリコネクティング(reconnecting)といった，信号の連絡の順序を変更します．これに対して，Interface(インターフェイス)は，電気信号そのものを変更したり転換します．

Address　アドレス，番地
1．(名詞)コンピュータ内部，あるいは情報が貯えられている記憶装置上での，特定のメモリー・ロケーション．
2．(動詞)上のようなロケーションを検索すること．

ADP
Automated Data Processing（自動データ処理）の略語．

ALU
Arithmetic Logic Unit（算術論理回路）の略語．

Analog　アナログ
物理的な変化や物理量(すなわち，電圧など)による数値を表現すること．Digital(デジタル)と相対関係にある．

Analog to Digital Conversion　アナログ/デジタル変換
アナログ信号(電圧の位相)をデジタル(コンピュータの)情報に変換すること．

Analog Transmission　アナログ トランスミッション
電気通信において，振幅，周波数を変化させるのに用いる技術．対比される Digital Transmission（デジタル トランスミッション）では，不連続で符号化されたビット単位のデータが，逐次送られる．

AND
“AND”演算によって検証される両方の変数が，いずれも「真」である場合に，「真」(＝1)の値を与える，ブール代数演算子．

ANSI
American National Standards Institute の略．非営利民間団体で，コンピュータと情報処理に関する基準設定のために，広報機関として，調整役の母体として活動している．ANSI は，キャクタ・セット(ASCII)，高級言語(BASIC，FORTRAN，COBOL など）データ通信（X-12，X-15）などに関する基準を確立した．

Arithmetic Logic Unit　算術論理回路
コンピュータ システムの算術演算と論理（比較）演算を担当するマイクロプロセッサの一部．ALU は，通常，加減算とキャラクタや数の比較を行う．この動きによって，システムは高度な数学的処理と比較を実行できる．

ASCII　アスキー
American Standard for Information Interchange の略．大半のワード・プロセッサとコンピュータは，この方式に従って“対話”をする．1 byte 単位の，異なった8個のビットの組み合わせが，それぞれ一つの個別なキャラクタを表わす．

ASR　自伝送受信
Automatic Send-and-Receive の略．端末における，コンピュータと対話をするための電信能力を持ったタイプライターや送信機，受信機の組み合わせ．

Assembly Language　アセンブリ言語
プログラミングのためにコンピュータに指示を与え

る言語．このような低レベル言語（基本言語）でプログラムを組む場合には，基本的に「1」と「0」で動作をしているマシン自体の理解が必要である．このようなプログラムは変更するのに手間がかかるけれども，実行速度は非常に速い．大半のワード・プロセッサのプログラムは，この言語で書かれている．

Assémbler　アセンブラ
人間が読み易いアセンブリ言語のプログラム（ソースコード）を受け持ち，それを機械語（オブジェクト コード）に変換するコンピュータ プログラム．アセンブラは，CPUと密接な関係を持ち，一つのCPUファミリーでしか動かない．従って，Z80CPUのアセンブラーは，他系統（8085，6800など）の命令を正しく実行しない．

Asynchronous　非同期，アシンクロナス
デバイス間の通信における，キャラクタを伝送中に生じるセット タイミングの空白．一つのキャラクタが受信側に完全に伝送されると，特殊な信号が伝送される．マイクロコンピュータ，プリンタ，変調装置間のシリアル通信の大半は，アシンクロナスである．

Auxiliary Memory　補助メモリ
コンピュータの外部にあるメモリ記憶装置．Mechanical Memory とか Mass Strage（大容量記憶装置）としても知られている．ディスクや磁気テープは，補助メモリの一種である．このようなメモリは持久メモリ（不揮発性メモリ）と呼ばれ，電源を切っても記録されたデータは保存される．

Back-Up　バックアップ
不注意な操作によるオリジナルの消失に備えて，ファイルやライブラリーの複製を作ること．不都合が生じた場合に，システムやメディアの損失を最小限にくい止めることができる．データ処理等の最も安くつく保険のかけ方でもある．

Backgrouand　バックグラウンド
時分割処理や多重処理などにおいて，他にコンピュータがすべき仕事がないときに実行される，最も優先権の低い仕事．例えば，あるプログラムの中に"バックグラウンド・プリント"という命令があったとすれば，エディット中オペレータのインプットを待っている間，プリンタへ出力することを言う．

Band Printer　バンド・プリンタ
高速プリンタ（50～600行/分）．（Chain Printer ともいう）．キャラクタが用紙の正しい位置に来た時に，小さなハンマーによって環状のバンドあるいはチェーンの上で打たれる．値段が高い（$5,000以上）ために，ワード・プロセッサ・アプリケーションではあまり使用されない．

Base　基数
記数法でいう"桁"のキャラクタ数．一般的な記数法は以下の通り．
Ⅰ．Binary（2進）：基数2……0，1
Ⅱ．Octal（8進）：基数8……0，1，2，3，4，5，6，7
Ⅲ．Decimal（10進）：基数10……0，1，2，3，4，5，6，7，8，9
Ⅳ．Hexadecimal（16進）：基数16……0，1，2，3，4，5，6，7，8，9，A，B，C，D，E，F

BASIC　ベーシック
Beginners Algebraic Symbolic Instruction Code の略語．Darthmath 大学で開発された，学習しやすい最も一般的なプログラミング言語．

Batch　バッチ
一括して処理される類似性のあるジョブの集合．

Boud　ボー
デバイス間のコミュニケーション速度の基準．一般的には1秒間に伝送されるビット数をいう（bit/sec）．ボー・レートが10ずつ区切られている場合は，ボーは1秒間に伝送されるキャラクタの数を指す．（300bps の場合，1秒間に30文字伝送される）

Baudot code　ボードット・コード
5ビットで1キャラクタを表現するテレタイプ・コードのこと．（ASCII参照）

BCD
Binary-Coded Decimal の略号．コンピュータの内部で数を表現する方式．

Benchmark　ベンチマーク
測定のための基準点．ベンチマーク・プログラムは，種々のコンピュータ・システムの性能を計るのに使用する基準プログラム．

Binary　2進法
あらゆるコンピュータの機械語に共通する表現形式．コンピュータの内部では，数字，文字，命令は1と0（またはONとOFF）の列によって表現される．

BIOS
Basic Input Output System の略号．コンピュータと

周辺装置間のコミュニケーションを操作するオペレーティング・システムのプログラム及びサブ・プログラム.

Bit　ビット
Binary Digit（2進数字）の略号. 1または0のスイッチ信号.

Black Box　ブラック・ボックス
一定の機能をもったハードやソフトの内部の構造がわからなくとも，ユーザーにとっては，その機能さえ知っていれば利用できるもの. 例えば多くの家電製品，コンピュータはブラック・ボックスである.

Boolean　ブール代数
George Booleによって考え出された代数. ブール代数は，数学的演算（+，−，×，÷）とはやや異なる論理演算（AND，OR，NOT，NOR）に関係する代数.

Boot/Bootstrap　ブート/ブート ストラップ
プログラムを順番に呼び込む命令をロードしたり実行したりすること. オペレーティング・システムをブートしたりロードする時にディスク・ドライブで使用される.

Buffer　バッファ
他のデバイスの転送や処理が行われるまで，一時的にデータを保持しておく補助装置またはメモリ部のこと. たとえばコンピュータとプリンタあるいはターミナルの場合のように，デバイス間のデータ処理速度の差違を補うことを目的とする.

Buffer storage　バッファ・ストレージ
転送準備のできた情報をアセンブルして一時的に保持しておく装置.

Bug　バグ
ハードウェアあるいはソフトウェアのエラー. コンピュータの初期の時代に，MARK-1コンピュータの作動不良の原因が焦げた蛾だったので，Bug（虫）と呼ばれるようになった.

Byte　バイト
コンピュータのメモリの基本単位. 1 byteは8 bit（8個の“ON”または“OFF”の並び）から成る. キャラクタや数字を1つ表現するのに普通1 byteを要する.

Cancel　キャンセル
実行中の演算や選択を停止または中断する.

Carrige Return　キャリッヂ・リターン
キーボードの機種によっては“ENTER”となっている. カーソルを左端へ戻すキーで，同時にインプットの完了を知らせる.（10進−13，16進−0C）

Catalog　カタログ
Directoryともいう. システムによって記憶装置にあるファイルのリストを言う. 記憶装置内のいろいろなファイルの物理的位置を常に把握しておく.

Central Processing Unit　CPU，中央処理装置
命令を解釈して実行するのに必要な回路を内に含んでいるコンピュータのユニット. このユニットが，コンピュータで行われる処理を命令する.

Chain　チェイン
別のプログラムで処理を実行するために，もとのプログラムから変数の値をかえないでそのまま変数を引き渡すコマンド.

Character　キャラクタ
1個の数字，文字，句読点などで，コンピュータが読んだり書いたりする記号のこと. ほとんどのコンピュータやワードプロセッサでは，1個のキャラクタは1バイトで記憶され表現される.

Character Printer　キャラクタ・プリンタ
1度に1つの文字をプリントするハード・コピー装置. タイプライターもキャラクタ・プリンタの1つ. キャラクタ・プリンタは，1度に1行分のキャラクタを打ち出すライン・プリンタよりも遅い.

Checksum　チェックサム
データを大容量記憶装置に記憶させたり他のシステムに伝送した時に，データの妥当性をチェックする. チェックサムは使用されているキャラクタの値を合計することによって実行される. この合計（サム）は，記憶装置に記録されたり受信装置に伝送される. そこで伝送されたキャラクタは受信側の装置で再度合計されて，チェックサムを比較する.

Chip　チップ
集積回路のこと. 指の爪ほどの大きさの装置で，シリコンをベースとしたウェーハを切ったり削ってチップ状にしたもの.

Clock　クロック
1. コンピュータの動作を同調させてやるためのパルス発生装置.（システム・クロックまたはマスター・クロック）
2. 特定の動作に使用される時間を記録する装置.（リ

アルタイム・クロック）

Clock Rate　クロック周波数，クロック・レート
システム・クロックが１秒間に発生するパルスの数．一般にMHz（百万ヘルツ/秒または百万サイクル/秒）かGHz（１億ヘルツ/秒）で測定する．１つのパルスがコンピュータもしくはCPUの１周期を発生する．

COBOL　コボル
COmmon Business Oriented Languageの略語．ビジネス用に広く使われている高水準プログラミング言語．

Code　コード，符号
1.コンピュータに対するインストラクションやデータを表現する記号．
2.コンピュータへのコマンドをプログラムすること．
3.コンピュータ・プログラム．

Command　コマンド，指令
オペレーションあるいは演算を開始したり停止したりする命令のセットもしくは信号．

Command Processor　コマンド・プロセッサ
キーボードなどから入力された命令を翻訳するオペレーティング・システムのプログラムまたはサブプログラム．

Compiler　コンパイラー
英語に似た表現形式をとるコマンドを受け取って，CPUが直接実行できるインストラクションに変換してやるプログラム．コンパイルされたプログラムは，インタープリタによって翻訳されながら実行されるプログラムよりも実行速度がはやい．（Interpreter参照）

Computer　コンピュータ
プログラムなどからデータを受け取り，そのデータを予め定められた手続に従って処理した後，得られた結果または情報をディスプレイ装置などに表示する装置．一般的には入出力装置，記憶装置，算術論理演算装置，制御装置からなる．

Console　コンソール，操作卓
コンピュータの電源，スタート，ストップをコントロールしたり，コンピュータ内部の状態を表示させてやることのできる装置．コンピュータによっては，コンソールでコンピュータの内容や操作を調べて変更することができる．また入出力用ターナミルやCRTをコントロールすることもできる．（訳者注：具体的にはキーボードを指すことが多い．）

Conversion　変換，コンバーション
データをある処理形式から他の処理形式に変換すること．すなわち，あるコンピュータの情報を他のコンピュータへ移す場合，受取勘定プログラムの記憶内容をワードプロセッサに移す場合，磁気テープに記憶してある内容をディスクに移す場合などの変換．

Co-processor　コ・プロセッサ，補助プロセッサ，補助処理装置
中央（主）処理装置/CPUと連結して特定の処理を行うコンピュータの補助処理装置．例えばインテルの8087は8088のCo-processorである．

Copy　コピー
別の場所に情報を再生すること．プログラムがコンピュータに読み込まれると，内部メモリにもとのプログラムそのままの状態のコピーが作られる．ディスケットのコピーをする際には，目的のディスケット上にもとのディスケットの各プログラムが複製される．もとのディスケットの内容はそのままである．

Core　コア，コア記憶装置
以前はコンピュータ内部で２進情報の表現を扱うための磁性体を言ったが，現在ではコンピュータ内部の半導体メモリのことを言う．

CP/M
Control Program/for Microprocessorsの略．Digital Research社によって開発され，最も普及しているマイクロコンピュータ用のディスク・オペレーティング・システム．

CPS
Character Per Secondの略．プリンタの出力の基準単位．（１秒間に打ち出されるキャラクタ数）

CPU　中央処理装置
Central Processing Unitの略．

Crosstalk　クロストーク，漏話（電話回線の場合）
コンピュータなどの回路や配線で起こる障害．主に，回路や配線中を流れる電流によって生じた磁場が，他の回路や配線に干渉した時に起こる．

CRT
Cathode Ray Tube（陰極線管）の略．主にCRTディスプレイ装置のことを指す．

Cursor　カーソル
ディスプレイ・スクリーンのどこに，次のキャラクタが書かれるかを示すインジケータ（ポインター，マーク）．

Cycle　サイクル
CPUの動作時間を計る基本単位．マイクロコンピュータではCPUが1つの命令を実行するのに，5クロック・パルスあるいは5サイクル・タイムかかるのが平均的である．

Cylinder　シリンダー
主としてハード・ディスクで用いられる用語．レコーディング・ヘッドの位置を変更せずに，真接アクセスされるディスク・ドライブ上のトラック．情報を記憶してあるディスケットの面は，シリンダーと考えることができる．

D/A　デジタル・アナログ変換
Digital to Analog Conversionの略号．

Daisy Wheel Printer　デイジー・ホウィール・プリンタ
環状につながった活字を使ってキャラクタを打ち出すハード・コピー装置．Correspondence Priterとしても知られる．主として業務用の文書作成に用いられる．（Print Wheel参照）

Data　データ
情報として処理される数値，数字，キャラクタ，条件などの集合．コンピュータでは，数字やアルファベットのキャラクタといった表現形式をとって処理される．

DDT
Dinamic Debugging Toolの略．高度なデバッキング・プログラム．

Debug　デバッグ，虫取り，手直し
コンピュータのハードウェアやソフトウェアの誤りを，修正したり取り除くこと．（Bug参照）

Density　デンシティー，密度
記憶容量と記憶されている情報量の比．またDensityは，記憶装置に詰め込むことのできる情報の量を表したり，1インチあたりのトラックの数を示す．単密度の5¼ミニフロッピー・ディスケットの容量は約80〜90Kバイト，8インチ・フロッピー・ディスケットでは約243Kバイトである．倍密ディスケットの容量は単密の2倍，4倍密ディスケットでは4倍である．Extented Density（拡張密度）の容量は単密の約2.5倍であるが，あまり使用されていない．（Side，Track，Sector，TPIを参照）

Device　デバイス，装置，機器
機械装置，電子装置など．通常プリンタ，CRT，ディスクなどの周辺装置との接続に用いられる装置のことを言うが，周辺装置自体をデバイスと言うこともある．

Dial up lines　ダイアル呼び出し通信(回線)
通常の(ダイヤルやプッシュホーン)電話回線を使ったコンピュータ・コミュニケーション．

Digital　デジタル
独個の整数(通常は0と1)を使って情報を表現する方式．（Analog）

Digital to Analog Conversion　デジタル・アナログ変換
デジタル方式で表現された情報を，それに相当する電圧の変化で表現されるアナログ信号に変換すること．

Directory　ディレクトリ
システムによってはCatalog，とも言う．プログラム・ファイルのリストおよび，各々のプログラムが記憶装置(ディスク)のどこにあるかを教えるコマンド．

Disk　ディスク
両面に磁性体をコーティングしてある円形の板．コンピュータと情報のやりとりする単一または複数のヘッドによって，データを記憶させたり再生する際に回転する．コンピュータが読み込むことのできる情報は，フロッピー・ディスクまたはハード・ディスクに記憶される．また情報はディスクの片面もしくは両面に記憶することができる．Diskette，Diskとも言う．

Disk Driver　ディスク・ドライバー
ディスクを使用するためのモーター，読み出し/書き込み用ヘッド，電子機器を内臓している周辺装置．ディスクをドライバーに挿入すると，ディスクの表面とコンピュータ本体のコミュニケーションが可能になる．

Disk Crash　ディスク・クラッシュ
ディスク・ドライバーのヘッドとディスケットの表面が破壊的な接触を起こすこと．またはドライバー自体の故障．

Display　ディスプレイ
CRTの別名.

Documentation　ドキュメンテーション
たとえば，コンピュータ・プログラムを人間が読めるように書き表わしたもの．プログラム・ドキュメンテーションとは，プログラムの目的，論理，関係，コードを筋道たてて表わしたもの．またユーザー・ドキュメンテーションとは，プログラムの操作の手ほどきやコマンドの説明や入力の仕方を教えるもの.〔訳者注；記録の明瞭性．記録されたもののわかりやすさを指す概念であるが，実際には記録を書面になおしたり文書化する行為，あるいはまたマニュアル，文書などの記録物を指すことも多い.

DOS
Disk Operating System（ディスク オペレーティング・システム）の略．コンピュータとディスク間のコミュニケーションやハウスキーピングを行うプログラム．更に，コンピュータと周辺装置間のコミュニケーションも行う.

Dot-Matrix Printer　ドット・（マトリックス）・プリンタ
通常，5×7（横×縦）個の点からなる四角形を描くことができる針金状の棒の集まりによって，キャラクタを描くハード・コピー装置．最近では，はるかに明瞭なキャラクタを打ち出す，キャラクタ1個に126ドットを使用する高密度ドット・プリンタも出現した．高速プリンタが普及しつつあるので，低密度プリンタのキャラクタは業務用文書の作成には不充分なものになってきている.

Downtime　ダウンタイム
コンピュータの不調によるオペレーション時間のロス.

DP　データ処理
Data Processingの略.

Driver　ドライバー
オペレーション・システムのサブプログラムまたはモジュールで，ディスク・ドライブやプリンタのような特定の装置からの入出力をコントロールする.

Dump　ダンプ
1.ディスク・ファイルやコンピュータのメモリの内容をディスプレイに表示したりすること.
2.メモリ内容のコピーをディスクや他の周辺装置に伝送すること.
3.不注意にコンピュータの電源を切ったり，誤ってプログラムを中断してしまうこと.

Duplex　デュプレックス
2つのデバイス間でのコミュニケーション回線の伝送方式．Full-Duplex（全二重）は，2つの装置が情報の送信・受信を同時に行うことが可能．Half-Duplex（半二重）は，一度に一方の装置からの送信しかできない.

EBCDIC　イービーシーディック
Extended Binary Coded Decimal Interchange Codeの略．主としてIBMやIBMコンパチブル・マシーンで使われている，データ処理用の基本コード.

ECC
Error Checking and Correctingの略．自己診断と自己修正を行うようなRAMメモリ．どのようなRAMでも時としてSoft Drop（ソフト ドロップ）現象（メモリ・ロケーションの誤り）を起こすことがあるが，ECCはそれによって引き起こされる暴走を阻止する.

ED
1.CP/M用のエディタ・プログラム.
2.Extended Densityの略．（Density参照）

Editor　エディタ
プログラムの編集作業を行うプログラム.

EDP
Electric Data Processing（電子式データ処理）の略.

Electronic Storage　電子記憶装置
コンピュータのメイン・メモリまたは内部メモリ．RAM（読み出し/書き込み兼用）とROM（読み出し専用）に分けられる．RAMは電源からの影響を受けやすく，コンピュータの電源が切られるとRAMの内容は消失してしまう．（ROM，RAMと参照）

Electrostatic Printer　静電プリンタ
メタル加工を施した特殊用紙を使用するプリンタ．用紙に電荷を送ることによって用紙上に文字を表わす．印字速度は速い（100CPS）が，草稿か内部書類にしか使わない.

End of File　エンド・オブ・ファイル
ディスク・ファイルの終りに達したことを示す特殊インジケータ．この点を越えて更に読み出しを行おうとすると，一般にエラーが出る．（EOF）

Error　エラー
本来は計算された値と正しい値の誤差のことであるが，プログラミングの誤りやプログラム実行の誤りのことも言う.

Extension　エクステンション
通常は３つのキャラクタをファイル・ネームの後につけて，ファイルの使用法を示す．例；COMMAND.COM，AUTOEXEC. BAT

FDC
Floppy Disk Controller の略．フロッピー・ディスクとコントロール，コミュニケーションをする集積回路．

Fetch　フェッチ
電子記憶装置（RAM や ROM）や大容量記憶装置（テープやディスク）から，データや命令を受け取ること．

FIFO
First In，First Out の略．

File　ファイル
共通性のあるデータの集合，あるいは一つのユニットとして扱われる関連性のある記録の集合．一般には記憶装置と一緒に使用される．

Firmware　ファームウェア
チップの内部に組み込まれたプログラム．ファームウェアは不揮発性なので電源が切られても変化しない．モニターなどのよく使用されるプログラムはファームウェアにされている．（ハードウェアとソフトウェアの中間物）

Flag　フラッグ，フラグ
特定の動作が行われたか否かを示す情報．また情報を促すことでもある．例えば，演算結果が０になった場合にはＺフラグが立つ．プログラミングの条件判断にも利用される．

Flippy　フリッピー
片面ディスク・ドライブで使用されるフロッピー・ディスク．２つのセットの書き込み防止用の切り込みとインデックス・ホールがあり，これによってディスケットを回転させ情報をディスケットの表て面に記録する．

Floating point number　浮動小数点
浮動小数点表示（固定小数点部と指数部によって数を表現する形式）によって表わされた数．

Floppy Disk　フロッピー・ディスク
ディスケットとも言う．柔軟性のある磁性体の円板で，厚紙製のジャケットの中に収められている．ディスクはジャケット内で１分間に約300回転する．情報は，ディスケットの表面とヘッドの接触を可能にするアクセス・ホールを通して読み出される．標準フロッピーは８インチであるが，ミニフロッピーは5¼インチ．（前二者の名前はしばしば区別されない．）また８インチ・フロッピーの容量は256K バイト～2.4M バイトに対して，ミニフロッピーは80K バイト～635K バイトである．

Foreground　フォアグラウンド
マルチ・タスキングやタイム・シェアリングを行うコンピュータにおいて，他のオペレーションに対して最優先権を持つプログラム．

FORTRAN　フォートラン
FORmula TRANsmutation の略語．よく普及している科学技術向きのプログラミング言語．

Function　ファンクション，機能
特定の目的または定義された働き．〔訳者注；コンピュータ用語としては，各ハードウェアの特性にもとづく働き，ソフトウェアではプログラムの目的からプログラム内の特定の仕事をするルーチンなどを指す意味までにいろいろに使われる．また特に，プログラムでは関数，関数関係式を意味する．〕

Gigabyte　ギガバイト
10億バイト．（正確には 2^{36} すなわち１,073,741,824バイト）

GIGO　ギゴ

1.誤まったデータからは誤った答しか得られないという原則．（Gabage In，Gabage Out の略．）
2.誤ったデータを入れたところ正しい答が出てくること．（Gabage In，Gospel Out の略．）

Gone West　ゴーン・ウェスト
コンピュータが無限ループに入ってしまい，コントロールできなくなること．（俗語）

Handshaking　ハンドシェイキング
情報を失わないようにするために，コミュニケーション装置が伝送準備ができたかどうかを互いに確認し合うこと．つまり，受信装置が準備を完了し，これを送信装置が確認するまでは情報の伝送は行われない．

Hard Copy　ハード・コピー
人間が読むことができるようにコピーされたあるいはプリント・アウトされた情報．

Hard Disk　ハード・ディスク
磁性体で表面をコーティングしてある固いセラミックの様な物質でできたディスク．煙やほこりによってだめになるのを防ぐために密封されており，この中でディスクは1分間に約3600回転する．ハード・ディスクの容量は100万バイト（Megabyte）ではかられる．これのヘッドは，ディスクの表面から髪の毛一本よりも狭い空間を飛び回る．ヘッドは，シリンダーと呼ばれるグループになって縦にかさねられており，何億バイトもの記憶を受け渡す．
ハード・ディスクには2つのタイプがある．着脱可能（リムーバル）なディスク，つまりこのディスク・パックはドライバーから動かして取りはずすことができる．が，その際指紋，毛髪，ほこりがディスクに付着するとヘッドがはねてディスクの上に落ちてしまうことがあるので，注意して扱わなければならない．このことをディスク・クラッシュといい，ディスクの記録をめちゃめちゃにしたり，ヘッドを破損することさえある．
ウィンチェスター型ディスクでは，ヘッドはディスクと同じシェルの中に納められているので，ディスク・クラッシュの危険性が少く信頼性が高い．

Hard Drop　ハード・ドロップ
RAMのメモリ・ロケーションの誤動作．ハード・ドロップが起こると，RAM上の全てのロケーションが永久に凍結してしまうので，RAMの交換が必要となる．

Hardware　ハードウェア
ターミナル，プリンタ，ディスク・ドライバーを含めたコンピュータ・システムの装置類．

Head　ヘッド
カセット・レコーダーやディスク・ドライバー内にある電磁体の装置で，電磁気信号を感知して記憶装置のデータの出し入れ，消去を行う．

Hex　16進(数)
Hexadecimalの略語．

Hexadecimal　16進(数)
16進法で表わされる数の表現形式で基数16．0～9までは10進法と同じであるが10～15まではアルファベットで表現される；A-10，B-11，C-12，D-13，E-14，F-15．

Home　ホーム
カーソル・ポイントのことで，ディスプレイ・スクリーンの左上隅の位置．キャラクタのプリント位置はここから始まる．

Housekeeping　ハウスキーピング
コンピュータの処理を能率的に行うための管理機能，上位オペレーションであるが，これが直接プログラムの問題を処理するわけではない．

HZ(Hz)　ヘルツ，周波数(ヘルツ)
HertZの略．1秒間の振動回数．クロック速度の用語として使用される．

I/O　アイ・オー（入出力）
Inpt/Outputの略号．

Initialize　イニシャライズ，初期設定する．
初期値状態にすること，またはそれを設定すること．たとえば，ディスクをイニシャライズすると記憶すべきデータを受け取るためにフォーマットが設定される．プログラムがイニシャライズされると，後に必要となるルーチンやデータが使えるようになる．

Instruction　インストラクション，命令
コンピュータに一回の動作で何をするかを教えるプログラムのステップまたは命令．

Integrated System　インテグレイティッド・システム
1．前のデータを再び入力しなくても，現在のセットに新しいあるいは類似のデータを入れることのできるプログラム．受取勘定や在庫管理のプログラムを使う場合には，これによってユーザーの名前を再び入力する必要がない．
2．デバイス間のコミュニケーションをするのに，特別な回路を必要とせずに共働するハードウェア．

Interface　インターフェイス
コンピュータの構成部の2つの部分間，あるいはコミュニケーションを行えるコンピュータ間にある連結装置．アダプタ類のような付属的な装置．

Interpreter　インタープリタ
他のプログラム(下位)との仲介役を果すプログラム(上位)．ほとんどのBASICはインタープリタ型である．BASICのインタープリタで作成されたプログラムのコマンドは，CPUが直接実行できるように同時通訳される．インタープリタ型言語では，プログラムを組むことは簡単であるが，実行速度が犠牲にされる．

IPL
Initial Program Loaderの略．オペレーティング・システムをロードする．マイクロコンピュータのシステムにおいては，IPLはブート，ブートストラップと

同じである.

K(KB)　キロバイト
KiloByteの略. 1024bytesのこと.

Keyboard　キーボード
コンピュータとコミュニケーションするための主要ユニット. ボードはタイプライタのような装置で, コンピュータのかなり複雑なファンクションを実行するための幾つかの特殊キー(Controlキー, Escapeキーなど)も備えている.
大半のキーボードはタイプライタのようなQWERTY(クウエアテイ)型のキー配列だが, なかにはAPL (A Programming Language) のような特殊な言語を使用するための特殊キーを備えたものもある.

KHz　キロヘルツ
KiloHertZ (1000サイクル/秒) の略.

Kilobyte　キロバイト
1024byteあるいは1024character. 実際には2^{10}. これは大まかに言ってタイプライタ用紙にして1ページ半分に相当する. (たいていのコンピュータ・コマンドの長さは, 通常の接頭辞の2倍に相当する.)

Kludge　クラッジ
コンピュータまたはブラック・ボックスに関するユーモラスな言い方. また急いで作られたデバイス間のインターフェイスのことも言う.

KSR
Keybord Send and Recieve Unitの略. これはターミナルとして使用するためにトランスミッター, 受信装置, キーボードとつながれるプリンタ・デバイス.

Language　言語
コンピュータによって理解される命令のセット.
BASICやCOBOLのような高級言語は, アセンブリ言語や機械語のような低級言語よりも人間にわかりやすい形式で書かれている. 高級言語の実行速度は低級言語の実行速度よりも遅い. ただし高級言語プログラムも機械語にコンパイルされるとかなり速くなる. 言語は, 主にプログラマがコンピュータの新しい機能を開発するために用いられる. (compiler, Interpreter参照)

Letter Quality Printer (レター クウオリテイー プリンタ)　印字品質プリンタ
タイプライタや印刷物のような十分に鮮明なキャラクタを打ち出すことのできるプリンタ. 業務通信でよく好まれるCorrespondence (コレスポンデンス) Quality (クウオリテイ) プリンタとしても知られる.

LIFO
Last In, First Outの略.

Line Printer　ライン・プリンタ
キャラクタを一つ一つ打つのではなく, 一度に1行ずつ打ち出すプリンタ. たいていのプリンタは双方向の印字が可能である. 時としてバンド・プリンタ, ドット・プリンタ, インクジェット・プリンタを指すこともある.

Loop　ループ
ある定められた時間及び条件内で繰り返して何度も実行される一つのまとまった命令群.「永久ループに入る」とは, このような命令群が無限回繰り返されること.

LPM
Lines Per Minute (ラインズ パー ミニット) (行/秒). プリンタの出力速度の基準単位.

Machine Code　機械語, マシン語
コンピュータつまりCPUの本来の言語. 1と0を使ってCPUに対するインストラクションを表現する. 機械語で書かれたプログラムは実行速度が最も速い.

Macro　マクロ
アセンブリ言語においては, ある種のアセンブラ(コマンドをコンピュータが実行できる命令に変換してやるプログラム) は, キーワード (マクロ命令) によって数行分のコマンドを表現することができます. これによってアセンブリ言語でのプログラミングの能率はずっと上がります.

Main Memory　メインメモリ, 主記憶装置
コンピュータ内部のメモリで, RAM, コア・メモリとも言う. プログラムやデータはメイン・メモリに送り込まれ, そこで処理される. メイン・メモリは揮発性なので, 電源を切るとその内容は消失してしまう. またほとんど入出力がメイン・メモリを通して処理される.

Mass Storage　マス・ストリッヂ, 大容量記憶装置
非揮発性のメモリを備えたデバイス. 主にディスクを指すが, 磁気テープ, パンチ・カード, ペーパー・テープも含む. 現在では大容量記憶装置としてバブル・メモリ(高密度の半導体). ビデオ・テープ, ディスクなどが使われるようになってきている.
(Corvus Systems社では現在ハード・ディスクのバックアップ・メディアとしてビデオ・テープを使用している.)

MB(M)　メガバイト
100万バイト．1,048,576ビット．

Media　メディア，媒体
データを記憶しておくもの．パンチ・カード，ペーパー・テープ，フロッピー，ミニフロッピー，ハード・ディスク，ビデオ・テープが含まれる．最も高能率のデバイスは，1インチあたり数千から数百万ビットも記憶できる金属酸化物のコーティングを使用している．磁気メディアは電気モータ，X線装置，CRT，テレビなどによって生じる磁気干渉に弱いので，そのようなものがある場合には注意して扱わなければならない．

Megabyte　メガバイト
100万バイト．正確には2^{20}ビット，すなわち1,048,576ビット．

Memory　メモリ，一時記憶
情報をコピーして保持し，再び送り出してやるユニット．Storageと同義．

MHz　メガヘルツ
Million Hert Zの略．100万ヘルツ．4 MHzで動作するコンピュータのクロック・サイクル・タイムは25億分の1秒である．

Microcomuter　マイクロコンピュータ
マイクロプロセッサを基礎にしているコンピュータ．

Microprocessor　マイクロプロセッサ
コンピュータのほとんどの要素を含んでいるチップつまり集積回路上にあるコンピュータ．CPUとして知られているが，プリンタ，ディスク，ターミナルその他のコンピュータ以外の装置でも使われている．デバイス内でこのチップが単一目的に使われている場合には，Dedicated(デディケイテイド) (Microprocessor)，専用マイクロプロセッサと言うことがある．

Microsecond　マイクロ秒
100万分の1秒．(1 sec.＝1,000,000microsec.)略号としてus，usecが用いられる．

Milli second　ミリ秒
千分の1秒．(1 sec.＝1000millisec．ms，msecと略される．)

Mode　モード
オペレーションの方法．あるいは，プログラムのある一面のオペレーションの方法．

Modem　モデム，変復調装置
MOdulator(モジュレータ)–DEModulator(デモジュレータ)の略．コンピュータと互換性のある信号をパルスに変換して，電話回線や光ファイバー・ケーブルなどの外部の回線を通して送信したり，受信する装置．(Acoustic Coupler参照)

Modify　モディファイ
プログラムを手直ししたり変更すること．

Monitor　モニタ
1.従来のテレビよりもはるかに高解度で鮮明な画像を生み出すディスプレイ装置．
2.コンピュータのオペレーションを監視するプログラム．またコンピュータ・システムの基本的なハウスキーピングと入出力をコントロールする．

Multi–tasking　マルチタスキング，多重タスク処理
一度に一つ以上のプログラムや仕事を行えるコンピュータの能力．

Multi–user　マルチユーザー
一度に一つのコンピュータ・システムを複数の人間が使うことができること．

Nibble　ニッブル
2進4桁(4ビットまたは5ビット)．もっぱら4ビットのことを言う．

Object Code　オブジェクト・コード
CPUが直接実行できるプログラム．

OCR　光学文字読取機
Optical Character Readerの略．OCRは特殊な記号(例，ほとんどの商品に印刷されているユニバーサル・プロダクト・コードや小切手の磁気インク)や，通常のテキストを読むことができる．OCRはその情報をコンピュータに伝え，入力したのと同じ仕事をかなりの信頼性をもって行う．

OEM
Original Equipment Manufactureの略．メーカーが他社のコンポーネントや半完成装置を買い取って自社の製品として供給する方式．たとえば多くのコンピュータ・メーカーでは，プリンタ・メーカーからドット・マトリックス・プリンタや印字品質プリンタを買いとって，自社のコンピュータ・システムとして売るOEM販売方式をとっている．

One/1
2進コードにおいて，off，no，false(偽)を表わす．

補数は0.

Operating system　オペレーティング・システム
コンピュータをオペレートするためのプログラムの集合. オペレーティング・システムは, コンピュータと周辺装置の入出力のようなハウスキーピングの仕事を実行したり, キーボードから情報を受けとったり翻訳したりする.

ORG
ORiGinの略. プログラムのメモリ・アドレスの指定をするアセンブリ言語の擬似コード命令. ほとんどのCP/Mシステムでは, プログラムのスタート・アドレスとして$100($は16進表示を意味する)を使用している. メモリ空間のこの辺の空間をROMが占めているようなコンピュータでは, CP/Mの始まりとして$4200を使用している.

Output　出力
1.コンピュータによって処理され, ターミナル, プリンタなどのデバイス上に表示される情報.
2.コンピュータの内部メモリからディスク・ドライバーのような外部のデバイスに転送される情報.

Parallel　並列, パラレル
コミュニケーションにおいて, キャラクタやワードを要素に分割せずに,一度にまるごと伝送する方法. コンピュータ間のパラレル・コミュニケーションは, 少い回路ですむ上に伝送速度がはやい. しかし電気的な干渉の可能性から, 並列コミュニケーションの回線の長さは短い(通常10フィート以下). (Serial参照)

Parity　パリティ
2進の"1"がいくつの伝送されたかを示すために, 受信装置に余分なビットを1つ送ってエラーをチェックする方法. 受信側の装置はこのビットと受け取った情報を比較して, キャラクタが正しいかどうかを判断することができる. パリティーは, EVEN, ODD, MARK (パリティ・ビットが送られなかったということを表す)に分けられる. Serial(シリアル)コミュニケーションで用いられる.

Peripheral　周辺装置, ペリフェラル
コンピュータ・システムで使用される装置で, コンピュータ本体と接続される装置. ディスク・ドライバー, ターミナル, プリンタ, ディスプレイなどを言う.

Picosecond　ピコセカンド
ナノセカンド(nanosecond)の1000分の1. 10^{-12}秒. 1秒=1兆ピコセカンド. psecと略される.

Printer　プリンタ
コンピュータからもらい受けた情報を人間が読めるハード・コピーにするための装置. プリンタには, 感熱式, 静電気, ドット・マトリックス式, バンド式, 印字品質プリンタなどがある. これらはタイプライタの様に一度に一枚の用紙をプラテン・フィードしたり, 続き用紙をトラクタ・フィードする.

Printer Wheel　プリンタ・ホウィール
高品質印字プリンタのキャラクタ印字部品. プリンタ・ホウィールはプラスティックあるいはメタルでできた環状の装置. これが回転すると, ハンマーが特定のスポークを打って用紙の上にキャラクタを打ち出す. プリンタ・ホウィールにはいくつか種類があって, Diablo(またはQume)型のプリンタではデイジィ・ホウィールで使う. また指ぬきを反転したようなThimble(シンブル)状のものが, NEC型のプリンタに使われています.

Program　プログラム
問題や仕事をどのように扱うかをコンピュータに教えるインストラクションやステップのセット. ソフトウェアやファームウェアとしても知られる.

Queue　キュー, 行列
1.行. (行列, 待ち行列.)
2.CPUの命令を待っているメモリ・アイテムの行またはシリーズ. プリンタ・キューは出力されるはずの一続きのアイテム(項目)である, というようにもこの語は使われる.

R/O
1.プリンタなどがそうであるように, キーボードのようなものを持っていないRecive Only(レシーブ・オンリ)(受信専用)のユニット.
2.ある種のオペレーティング・システムで見られるような, 読み込み専用のディスクやテープのファイル.

RAM　ラム
Random Access Memory(ランダム・アクセス・メモリ)の略. メイン・メモリ, 内部メモリとしても知られる. ランダムにアクセスできるほとんどの半導体メモリに対する本当は誤まった呼び方. もっと具体的にはこれは内容を変えられる読み出し/書き込みメモリのことを指している. データはこのメモリの上に置かれたり, 保持され, 読まれたりする. RAMメモリは揮発性で, 電源が切られるとその内容は消失してしまう. あらゆるコンピュータはRAMメモリを持っている.

RAMメモリはさらに2つに分けられる．Dynamic（ダイナミック）型と呼ばれるものは，容量的に記憶しておくことができるのだが，実際には2マイクロ秒ごとにその内容はリフレッシュされている．もう一つのStatic（スタティック）型のものは，フリップ・フロップ・モード（0か1のどちらかをとるモード）でメモリを固定しておくことができるが，その回路は大量のエネルギーを消費する．ダイナミックRAMの場合には，コンピュータ・システムの他の部分には全く影響を与えないようにしてリフレッシュが行われる．

Read　リード，読み出し
記憶メディアから情報を取り戻すこと．ディスクを読む（Readする）ということは，内容のコピーをコンピュータのRAMメモリに置いてやることである．この時もとのデータは変わらない．

Record　レコード，記録
個人の記録とかある項目の記録のように，関連した事実や分野の情報の集合．

ROM　ロム，読み出し専用メモリ
Read-Only Memory（リード オンリー メモリ）の略．一般に，使用されるプログラムはコンピュータによって読み出されるために，チップの上に置かれる．そのチップを指してROMと言うが，ROMのメモリは不揮発性なので，電源を切ってもその内容は残っている．またROMは次のように区分される．PROM（Programmable（プログラマブル） Read Only Memory）とEAROM（Electorically（エレクトリカリー） Alterable（オルタラブル） Read Only Memory）である．（Firmware参照）

Run　ラン
プログラムを実行すること．またはプログラムが走っている時のように，プログラムが実行されている状態．

Scan　スキャン，走査
メモリや記憶装置のファイルの中の特定の項目を捜し出すこと．

Sector　セクター
ディスク・メディアの上のアドレス可能な小区域．セクターはさらに，データやプログラムを記憶している複数のトラックに分かれる．

Serial　シリアル
データを一つ一つ順番に操作する方法．コミュニケーションにおいては，シリアル伝送は各々のキャラクタは構成ビットに分割されて受信側の装置にまとまった単位で伝送され，そこで再び組み立てられる．パラレル・コミュニケーションよりも費用がかかるが，それと比べるとかなり長い距離を結べる．RS-232は，シリアル伝送のためのIEEE基準である．（Parallel参照）

Side　サイド
情報の記録に使用されるフロッピー・ディスクの面の数を言う．片面（Single Side）にはSS，両面（Double Side）にはDSという略号が使われる．

Soft Drop　ソフト・ドロップ
RAM上のメモリが周囲の磁気干渉などによって変わってしまう現象．RAMメモリ上のソフト・ドロップは，たいていの場合，全てのメモリをアクセスしてしまう．またソフト・ドロップは使用されていないメモリ・ロケーションで起こるので，ユーザーはこれに気がつかないことが多い．64KRAMタイプのコンピュータでは，50万以上のメモリ・ロケーションを持っているので，ソフト・ドロップが生ずると手痛い思いをすることになる．（Hard Drop参照）

Sotware　ソトウェア
コンピュータ内部のRAMメモリにロードされるインストラクションの集合で，コンピュータに何の仕事をするかを命ずる．

Sort　ソート，分類
特別な順序（アルファベット順とか数の少ない順とか），先出し先入れ（FIFO）法，後出し後入れ（LILO）法で情報を置き換えること．あるいはソート（分類）を行うプログラムのこと．

Source Code　ソース・コード
人間が読めるような高級言語で書かれているコンピュータの命令の集合で，後でコンピュータが直接読めるインストラクションに変換される．つまり，このコンピュータが読めるようにコンパイルされ，変換された命令が，Object Code（オブジェクト・コード）である．

Spooling　スプーリング
速度の遅い周辺装置（主にプリンタ，時としてモデム）を使用する時の一つのテクニックで，デバイスに送るべき情報をディスクやメモリの特定領域に一時保留しておくような方法である．そしてCPUが自由になった時に，これらの情報がコンピュータからデバイスに出力される．これは，プリンタやモデムの実行速度がCPUと比べてひどく遅い為に行われる．これによって，速度の遅いデバイスによって処理の遅滞を招くことなく，他の仕事を効率的に処理することができる．

SS　片面
Single Sided の略．フロッピー・ディスクの一つの面だけを使用すること．

Stack　スタック
プログラムの処理の仕方を決める情報を，コンピュータが一時的に保持しておく RAM メモリ内の領域．

Storage　ストレージ，記憶(装置)
後で再び利用されるデータを保持しておくことのできるデバイスに対する総称．

String　ストリング
コンピュータが計算に使うのではない，文字，数字，ピリオド類，その他の特殊なキャラクタからなるデータ．キャラクタのどんな組を合わせも，1つのストリングと言える．数字もストリングから成っていると言えるが，キャラクタは数値データではない．

Synchronous　シンクロナス，同期
コミュニケーションにおいては，データの伝送は規則的な間隔で行われる．また同期通信では伝送するキャラクタの始めと終りを表わすために，特別な情報を送る必要は全くない．

System　システム
情報の入力，処理，出力を統合的に行う一つの体系．コンピュータ・システムとは，オペレーションに必要とされる全てのハードウェアとソフトウェアのことを言う．

Tape　テープ
金属酸化物でコーティングされた帯状の紙もしくはマイラ．コンピュータではデータの記憶と呼び出しのために，ペーパー・テープ，カセット・テープ，カートリッヂ・テープのようなものが使用される．後の2つは，業務用に適した高密，高速の媒体である．

Telecomunication　テレコミュニケーション
コンピュータとターミナル間のデータ伝送に電話回線を使うこと．この語は，メッセージやデータを自動的に送受信することも言う．

Teleprocessing　テレプロセッシング
IBM が登録してある用語で，情報の処理過程でデータをある地点から別の地点に伝送するシステムのことを言う．

Therminal Printer　サーマル式プリンタ
感熱すると文字が現われるように化学処理された用紙を使うハード・コピー装置．プリント・ヘッドについているピンが熱をもったり冷却を繰り返して，用紙の上にキャラクタのドットを表わす．サーマル・プリンタの速度は約30CPC で，主に静かな環境で用いられる．

Throughput　スループット，処理能力
データを受け取り，処理し，結果を返すというシステムの情報処理能力の時間的な測定基準．

TPI
Track Per Inch の略．ディスクの記憶容量尺度．TPI の値が大きくなればなるほど，メディアが記録する情報量も増える．

Track　トラック
磁気メディア上の情報が置かれる溝．ディスク（フロッピー，ミニフロッピー，ハード）の場合には，メディアはレコード盤に似た形状をしていて，無数の同心円からなるトラックの集合に分割されている．トラックの全体の集合は，セクターと呼ばれるいくつかの小区画に分けられている．

Utility　ユーティリティー
ユーティリティー・プログラムとも言い，ソート・ルーチン，プリントアウト・プログラム，ファイル変換プログラム等々のように，コンピュータのオペレーションを補助するプログラムである．一般的にこれらのプログラムは，ハウスキーピングを実行したり，実際のデータ処理に何らかの関係を持ったりする．

Virtual　ヴァーチュアル
Virtual Strage(仮想記憶)とも言うこともある．内部(コア)メモリのポーション(ページ)をディスク記憶装置と迅速に交換する方式．この交換(スワッピング)は特殊なプログラムやオペレーティング・システムによって行われ，内部のメモリよりも大きなプログラムやファイルを処理することができる．
Virtual memory とは内部メモリよりも大きなプログラムを使える能力のことを言う．これは通常大型システムで使用され，64K の RAM メモリが512K 以上のヴァーチュアル・メモリとなることができる．また主に記憶装置のアクセスのはやいディスク(特にハードディスク)で用いられる方式である．
ヴァーチュアル・テキスト・ファイルとは，コンピュータが，ページ繰り込みやページ繰り出しを自動的に行って，ユーザーが内部メモリよりも大きなファイルをエディットできるようなファイルを指す．

しばしばDisk Buffering(ディスク・バッファリング)とも呼ばれる．このテキスト・ファイルでは，非常に長いドキュメント(25～300ページ以上)を編集することができる．

Winchester Disk　ウィンチェスター・ディスク
IBMが開発したウィンチェスター技術を使用している固定したハードディスク．ウィンチェスター・ディスクは密閉型の装置である．この読み出し/書き込みヘッドは，ディスクの表面との髪の毛の太さよりも狭い空間を飛び回って，フロッピー・ディスクよりもずっと大量のデータを記憶したりアクセスすることができる．マイクロコンピュータ用のウィンチェスタ・ディスクは，5～190MBの記憶容量があるが，かなり高い($2500以上)．しかし，今日最もコスト・パーフォーマンスが高く，アクセス・タイムの速い大容量記憶装置である．

Word　ワード
データのかたまり，あるいは1つのメモリ・ロケーションを占めるキャラクタのセット．マイクロコンピュータにおいては，キャラクタ，ワード，バイトは混同して扱われる．たいていのマイクロコンピュータでは，1ワードは2バイトに相当する．

WP
Word Processing(ワード・プロセッシング)，Word Processor(ワード・プロセッサー)の略．

Zero(0)
コンピュータにおいては，“true(真)”，“on”，“yes”を表わす．また2進表示の1の補数でもある．2つの信号のいずれかが，メモリ・ロケーションに存在する．

INDEX

著者のプロフィール

Chris DEVONEY　技術サービス部長

グロセスター大学卒．マーカム・コンサルティング設立．POSレポーティング・ネットワーク(24のチェーン・ストアのためのマイクロコンピュータ・ネットワーク）を実施．1975年以来マイクロコンピュータ業界に従事し，インディアナポリス・スモール・システムの社長でもあり，技術コンサルタントとして活躍している．

Richard D. SUMME　QUE出版社長

ゼネラル・モーターズ専門学校で電気エンジニアリングを習得．ゼネラル・モーターズ社の一部門デレコ・エレクトロニクスで機械設計，品質管理などを担当．R.O.ホワイト・アソーシイッツ(世界最大の電子部品メーカー)の技術およびセールス部門の代表として12年間勤務．

David F. NOBLE　編集者

ウェスリアン大学卒．プリンスト神学校で修士号取得．エディンバラ大学(スコットランド)で博士号取得．1967年以降インディアナ・セントラル大学英語学助教授として文学，作文作法を教えるかたわら，近年フリーランス・エディターとして活躍．現在同大学学部長准代理．いくつかの保険会社の総代理人も務めている．財務プランニングのためのマイクロコンピュータ利用に関心を持ち，大学でBASICを習得．教育アシスタントとしてのマイクロコンピュータに関心を持っている．

Virginia D. NOBLE

1972年インディアナポリス・セントラル大学卒歴史学専攻．1973年ICUアルミニ・ニュースの編集者．1978年インディアナ大学から図書館科学の修士号取得．インディアナポリス・マリオン図書館で司書として勤務．過去数年ICUで西洋文明と作文技術を教え，現在は補助図書館員として働くかたわら，余暇を利用して文章を書いたり編集の仕事をしている．

R. Dean BOYER

氏はインディアナポリスの地方紙の編集長であるとともに，フリー・ランサーでもある．ミシガン州立大学でジャーナリズムの学位を取得．5年以上のワード・プロセッサの経験があり，“Computer Word Processing：Do You Want It?”（QUE出版）の著者でもある．

Douglas Ford COBB

1979年ウィリアムズ大学卒．政治経済学専攻．1980年ニューヨーク大学で会計学のM.S.取得．卒業後ニューヨークのアーサー・アンダーセン会計事務所，会計検査部門で働く．そしてコッブ・アソーシイイッツ社を設立し，ボストンを基盤にしてビジネス用のマイクロコンピュータ・システムのコンサルタントをしている．会計システムとパーソナル・コンピュータの会計ソフトについては，彼に頼るところが大きい．

Marshall D. HEDRICK

テキサスA&M大学で経営学博士号取得．主専攻コンピュータ・サイエンス．氏は現在インディアナ・ナショナル銀行の副頭取であるとともに，システム開発-サポート部門の責任者でもある．そして当銀行で行われている自動キャッシュ・サービスを手がけたり，コンピュータ・システムのサポートに関わっている．氏はかつて合衆国空軍の大尉であり，先端をいく大型コンピュータのオンライン・システムのチーフ・テスト・プラナーであった．氏には大型システムでのデータ処理とネットワークに関して協力をいただいた．

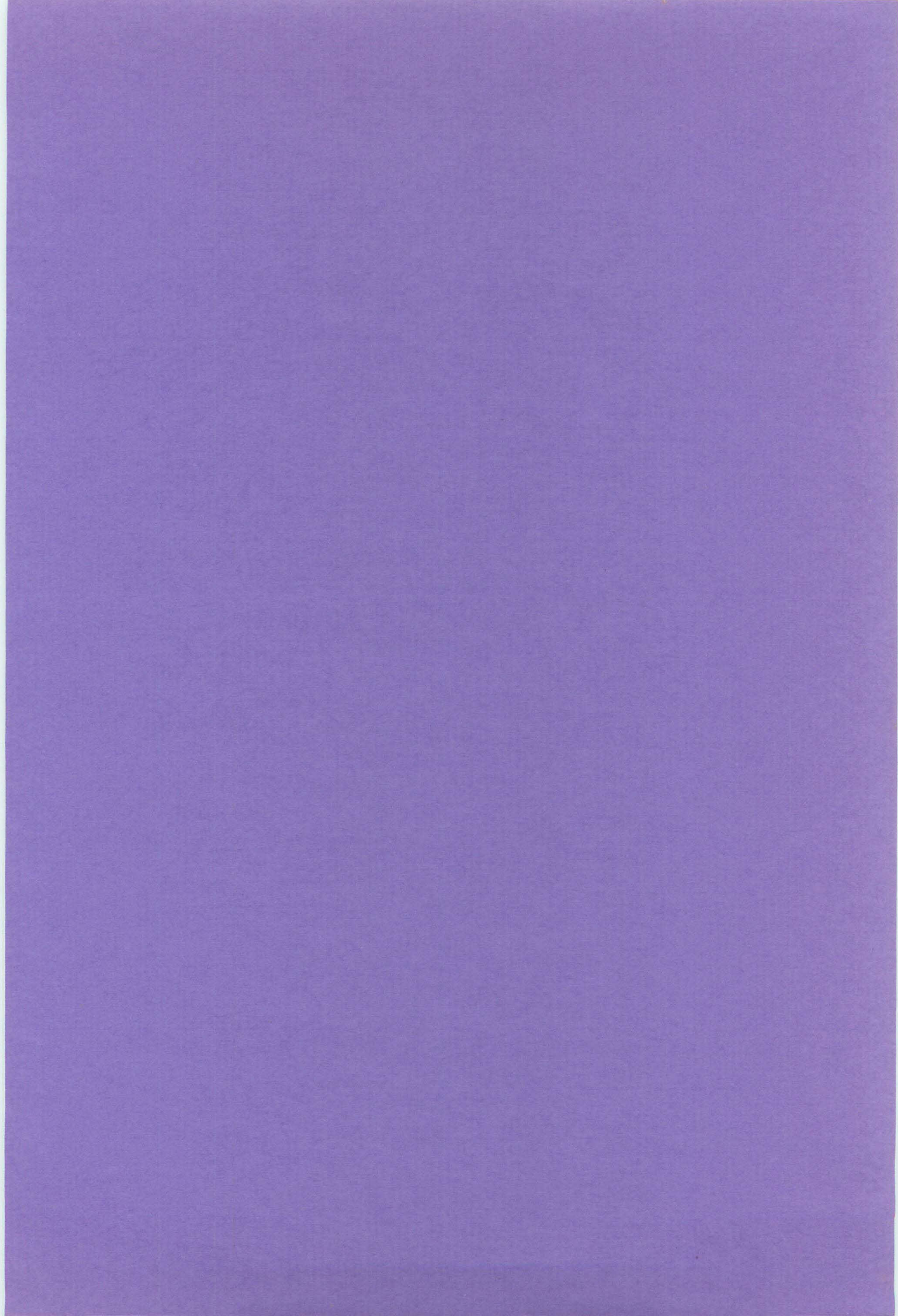
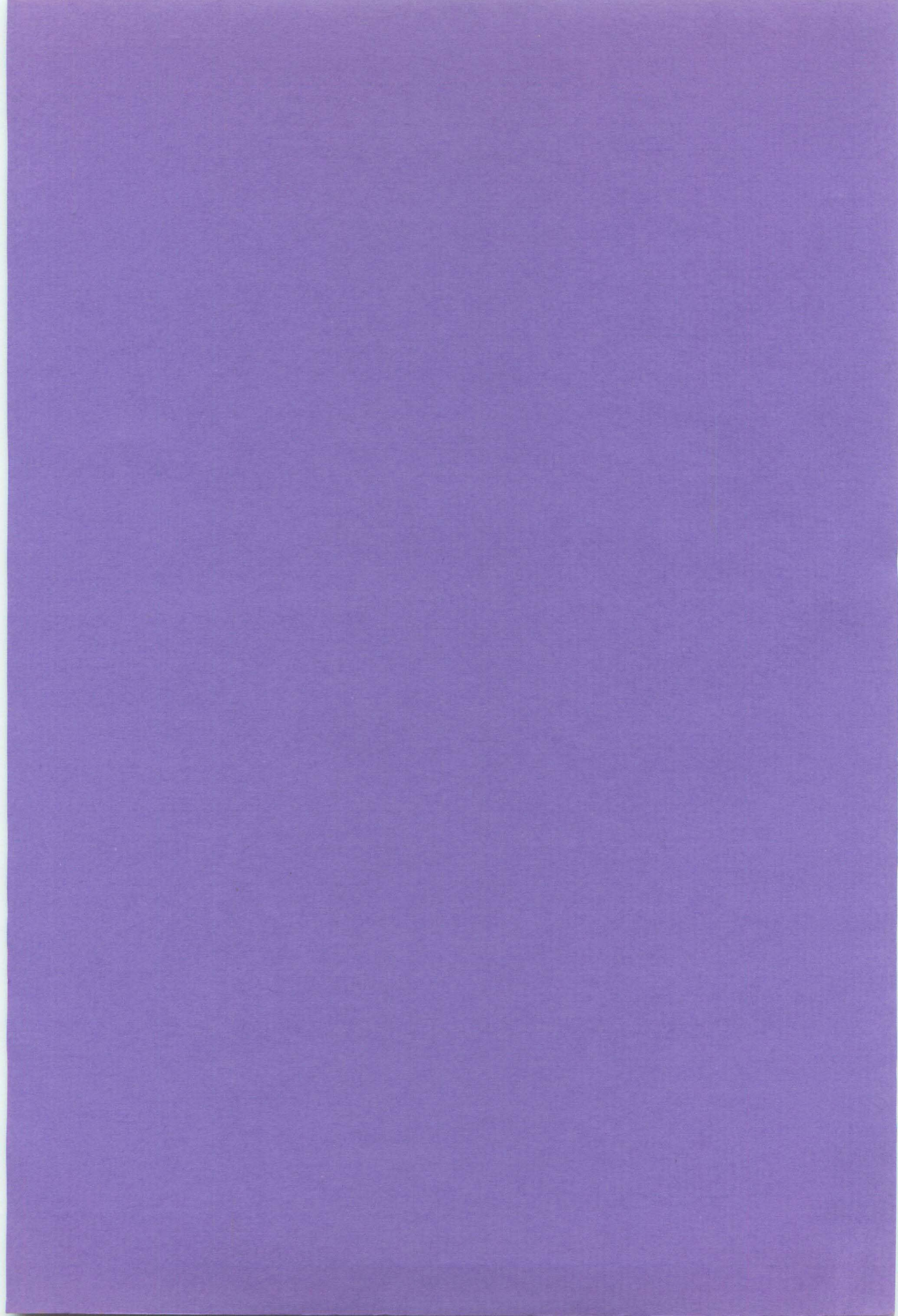
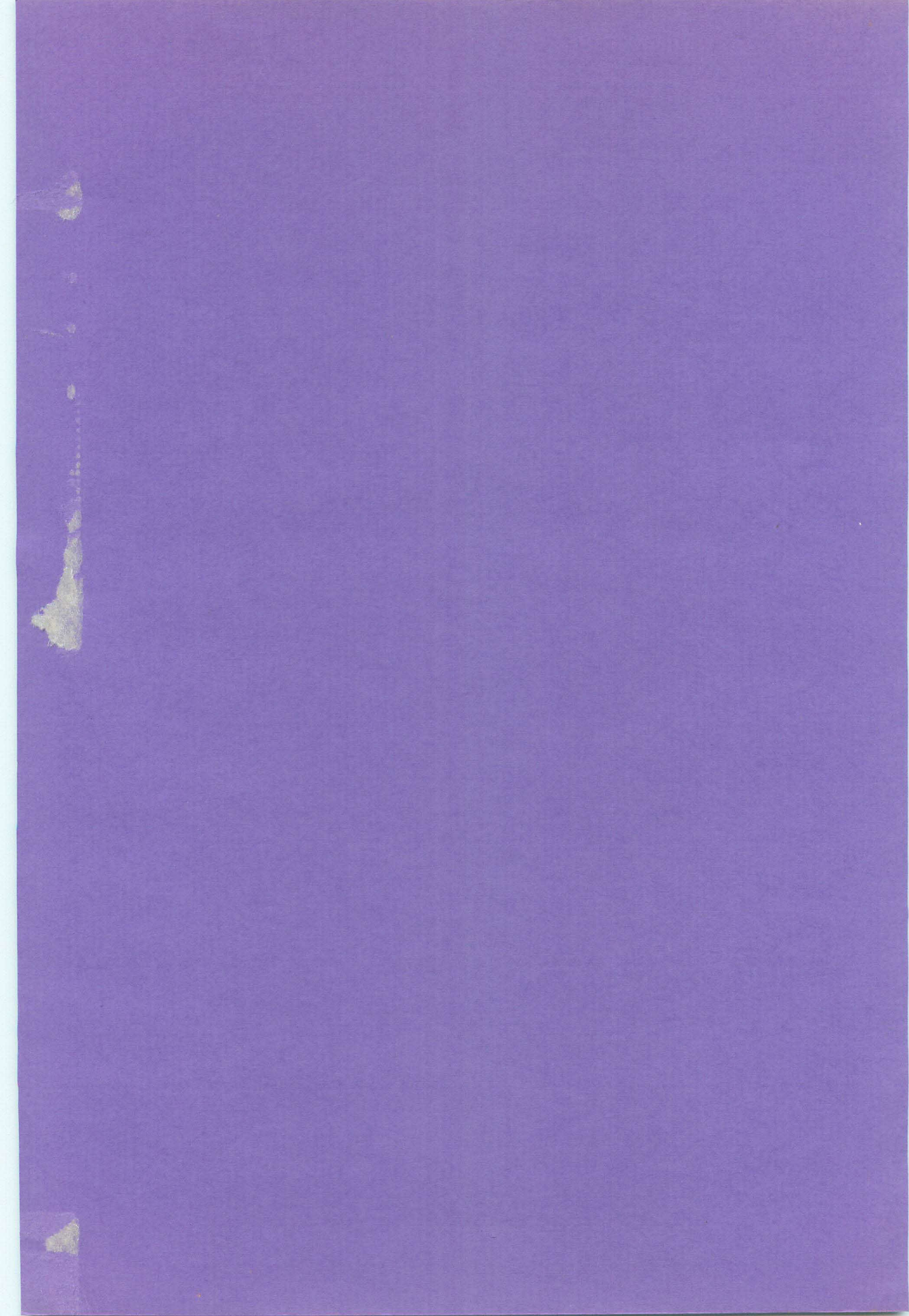
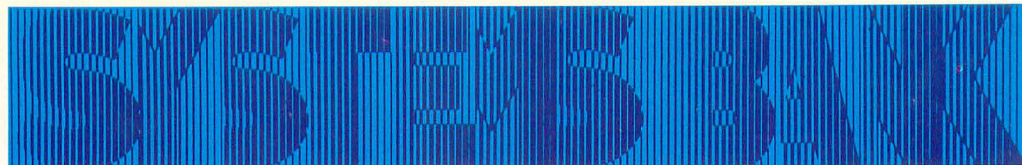
IBMパーソナルコンピュータ
アスキー・システム・バンク(IBM-PC#1)

1983年3月1日　第1版第1刷発行
定価2,500円

著　者　Chris DeVoney　Richard Summe
翻訳　菊地薫
監訳　アスキー出版局
発行者　塚本慶一郎
発行所　株式会社アスキー
〒107　港区南青山5－11－5住友南青山ビル5F
振　替　東京4-161144
電　話　03－486－7111(代表)

編集担当　土屋信明
制作協力　㈱ワトム
印刷　壮光舎印刷

ISBN4-87148-704-0 C3055 ¥2500E

SYSTEM BANK

IBM-PC編第①巻　内容抜粋

IBMのパソコン市場への進出
ビジネスでの利用
スモール・コンピュータファミリー
システム・ユニット
8088, 8087プロセッサ
拡張スロット
周辺装置
80CPSプリンタ
CRT
グラフィックモード
CP/M-86
MS-DOS
UCSD p-System
OSの特性
IBM BASIC, FORTRAN, PASCAL
UCSD FORTRAN, PASCAL
EASY WRITER(ワードプロセッサ)の評価
VisiCalc(簡易言語)の評価
Peach tree(会計ソフト)の評価
教育ソフトの解説
コンピュータ・ネットワーク
コミュニケーションの設備と条件
同期・非同期通信
パソコンの通信方法
リモート・ジョブ・エントリー(RJE)
ローカル・エリア・ネットワーク(LAN)
IBMセールス・チャネル
価格・設置・メインテナンス

Chris DeVoney, Richard Summe共著
菊地 薫 訳　アスキー出版局監訳

アスキー・システム・バンク(IBM-PC#1)

IBMパーソナル・コンピュータ

定価2,500円
ISBN4-87148-704-0
C3055 ¥2500E